

OPTICAL COMPENSATION SHEET AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Publication number: JP2001166147

Publication date: 2001-06-22

Inventor: NISHIKAWA HIDEYUKI; KAWADA KEN

Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:

- International: G02B5/30; C08F16/12; C08F20/10; G02F1/13;
G02F1/13363; C08F16/12; C08F20/10; G02B5/30;
C08F16/00; C08F20/00; G02F1/13; C08F16/00;
C08F20/00; (IPC1-7): C08F16/12; C08F20/10;
G02B5/30; G02F1/13

- european:

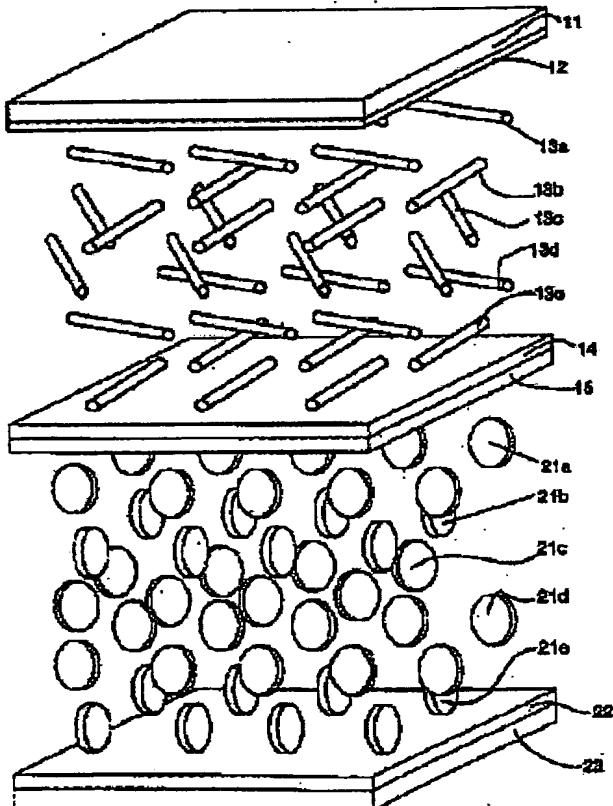
Application number: JP20000299514 20000929

Priority number(s): JP20000299514 20000929; JP19990276742 19990929

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001166147

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical compensation sheet with high anisotropy of refractive index. SOLUTION: A discotic liquid crystalline molecule with a cinnamoyl side chain and a triphenylene nucleus is used as an optically anisotropic layer of the optical compensation sheet.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-166147
(P2001-166147A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	
G 0 2 F 1/13	5 0 0	G 0 2 F 1/13	5 0 0
1/13363		1/13363	
// C 0 8 F 16/12		C 0 8 F 16/12	
20/10		20/10	

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2000-299514(P2000-299514)
(22) 出願日	平成12年9月29日 (2000.9.29)
(31) 優先権主張番号	特願平11-276742
(32) 優先日	平成11年9月29日 (1999.9.29)
(33) 優先権主張国	日本 (JP)

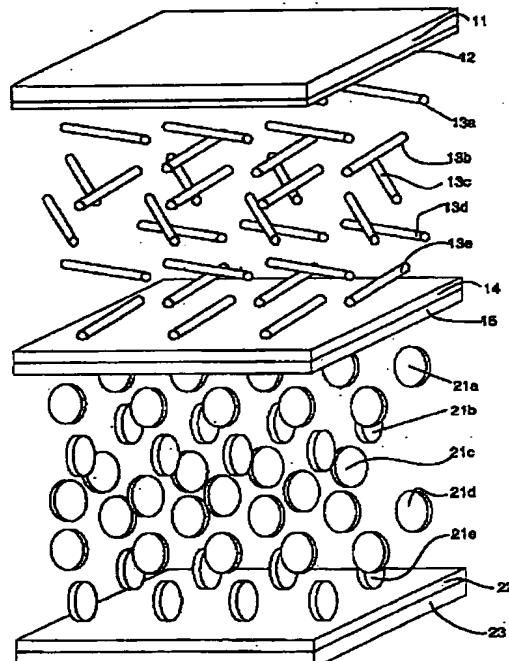
(71) 出願人	000005201 富士写真フィルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(72) 発明者	西川 秀幸 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フィルム株式会社内
(72) 発明者	河田 憲 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フィルム株式会社内
(74) 代理人	100074675 弁理士 柳川 泰男

(54) 【発明の名称】 光学補償シートおよび液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 高い屈折率異方性を有する光学補償シートを得る。

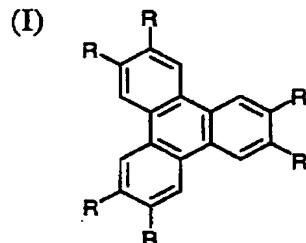
【解決手段】 シンナモイル側鎖とトリフェニレン核とを有するディスコティック液晶性分子を光学補償シートの光学的異方性層に用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明支持体、配向膜、そして下記式

(I) で表されるディスコティック液晶性分子から形成された光学的異方性層をこの順に有し、光学的異方性層

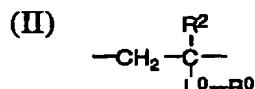


[式中、 A^1 および A^2 は、互いに独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基または炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基であり；Y は、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基、炭素原子数が 2 乃至 13 のアシル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキルアミノ基または炭素原子数が 2 乃至 13 のアシルオキシ基であり；あるいは、 A^2 と Y とが結合して、五員環または六員環を形成し；Z は、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基、炭素原子数が 2 乃至 13 のアシル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキルアミノ基または炭素原子数が 2 乃至 13 のアシルオキシ基であり；L は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、アリーレン基およびこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であり；Q は、重合性基であり；a は、1、2、3 または 4 であり；そして、b は、0 乃至 (4 - a) の整数である]。

【請求項2】 光学的異方性層が、0.090 乃至 0.16 の範囲に屈折率異方性を有する請求項1に記載の光学補償シート。

【請求項3】 配向膜が、下記式 (II) で表される繰り返し単位を 1 乃至 90 モル%含む変性ポリビニルアルコール、アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーからなる請求項1に記載の光学補償シート：

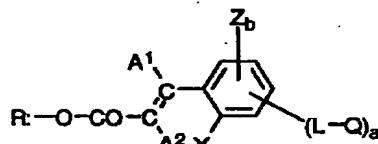
【化2】



[式中、 R^2 は、水素原子、ハロゲン原子または炭素原子数が 1 乃至 6 のアルキル基であり； L^0 は、 $-O-$ 、

が、0.065 乃至 0.16 の範囲に屈折率異方性を有することを特徴とする光学補償シート：

【化1】



$-CO-$ 、 $-NH-$ 、 $-SO_2-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であり；そして、R は、フッ素原子で置換されていてもよい炭素原子数が 1 乃至 100 の炭化水素基である]。

【請求項4】 ディスコティック液晶性分子が、光学的異方性層内でねじれ配向しており、そのねじれ角が 90 乃至 360 度の範囲である請求項1に記載の光学補償シート。

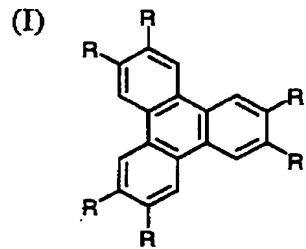
【請求項5】 光学的異方性層が、旋光性を有する化合物を含む請求項4に記載の光学補償シート。

【請求項6】 ディスコティック液晶性分子が、透明支持体平面に対して 50 乃至 90 度の範囲の平均傾斜角で配向している請求項1に記載の光学補償シート。

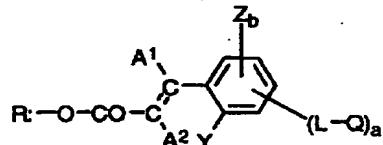
【請求項7】 ディスコティック液晶性分子が、ディスコティック液晶性分子と透明支持体平面との距離に伴つて傾斜角が変化するように配向している請求項1に記載の光学補償シート。

【請求項8】 STN型液晶セル、その両側に配置された二枚の偏光板および STN型液晶セルと一方または両方の偏光板との間に配置された一枚または二枚の光学補償シートからなる STN型液晶表示装置であつて、光学補償シートが透明支持体、配向膜、そして下記式 (I) で表されるディスコティック液晶性分子から形成された光学的異方性層をこの順に有し、光学的異方性層が、0.065 乃至 0.16 の範囲に屈折率異方性を有し、ディスコティック液晶性分子が 50 乃至 90 度の範囲の平均傾斜角で配向し、さらにねじれ配向しており、ねじれ角が 90 乃至 360 度の範囲であることを特徴とする STN型液晶表示装置：

【化3】



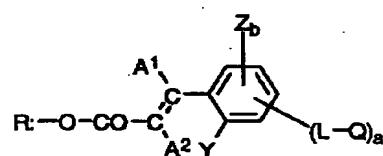
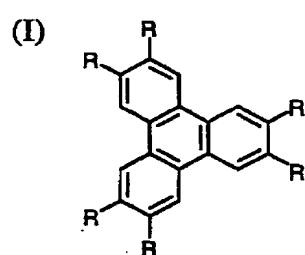
[式中、 A^1 および A^2 は、互いに独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基または炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基であり；Y は、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基、炭素原子数が 2 乃至 13 のアシル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキルアミノ基または炭素原子数が 2 乃至 13 のアシルオキシ基であり；あるいは、 A^2 と Y とが結合して、五員環または六員環を形成し；Z は、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基、炭素原子数が 2 乃至 13 のアシル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキルアミノ基または炭素原子数が 2 乃至 13 のアシルオキシ基であり；L は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、アリーレン基およびこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であり；Q は、重合性基であり；a は、1、2、3 または 4 であり；そして、b は、0 乃至 (4-a) の整数である]。



選ばれる二価の連結基であり；Q は、重合性基であり；a は、1、2、3 または 4 であり；そして、b は、0 乃至 (4-a) の整数である]。

【請求項 9】 TN 型液晶セル、その両側に配置された二枚の偏光板および TN 型液晶セルと一方または両方の偏光板との間に配置された一枚または二枚の光学補償シートからなる TN 型液晶表示装置であって、光学補償シートが透明支持体、配向膜、そして下記式 (I) で表されるディスコティック液晶性分子から形成された光学的異方性層をこの順に有し、光学的異方性層が、0.065 乃至 0.16 の範囲に屈折率異方性を有し、ディスコティック液晶性分子が、ディスコティック液晶性分子と透明支持体平面との距離に伴って傾斜角が変化するよう配向していることを特徴とする TN 型液晶表示装置：

【化 4】



至 (4-a) の整数である]。

【発明の詳細な説明】

【0001】

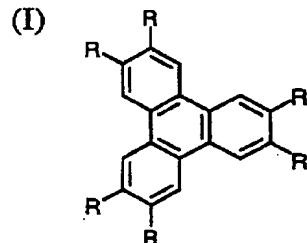
【発明の属する技術分野】 本発明は、透明支持体上にディスコティック液晶性分子から形成された光学的異方性層を有する光学補償シートおよび液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 STN 型液晶表示装置は、STN 型液晶セル、二枚の偏光板および STN 型液晶セルと偏光板との間に設けられる一枚または二枚の光学補償シート（位相差板）からなる。液晶セルは、棒状液晶性分子、それを封入するための二枚の基板および棒状液晶性分子に電圧を加えるための電極層からなる。STN 型液晶セルでは、棒状液晶性分子を配向させるための配向膜が、二枚の基板に設けられる。さらに、カイラル剤を用いて、棒状液晶性分子を 180 度乃至 360 度にねじれ配向させる。STN 型液晶表示装置には、能動素子（薄膜トラン

ジスター や ダイオード) がない単純マトリックス電極構造でも、時分割駆動によって大容量の鮮明な表示が可能であるとの特徴がある。光学補償シートがない S T N 型液晶表示装置では、棒状液晶分子の複屈折性のため、表示画像がブルーまたはイエローに着色する。表示画像の着色は、モノクロ表示でもカラー表示でも不都合である。光学補償シートは、このような着色を解消して、明るい鮮明な画像を得るために用いられる。光学補償シートにはまた、液晶セルの視野角を拡大する機能を付与する場合もある。光学補償シートとしては、延伸複屈折フィルムが従来から使用されている。延伸複屈折フィルムを用いた S T N 型液晶表示装置用の光学補償シートについては、特開平 7-104284 号、同 7-13021 号の各公報に記載がある。

【0003】延伸複屈折フィルムからなる光学補償シートに代えて、透明支持体上にディスコティック液晶性分子を含む光学的異方性層を有する光学補償シートを使用することが提案されている。光学的異方性層は、ディスコティック液晶性分子を配向させ、その配向状態を固定することにより形成する。ディスコティック液晶性分子は、一般に大きな複屈折率を有する。そして、ディスコティック液晶性分子には、多様な配向形態がある。ディスコティック液晶性分子を用いることで、従来の延伸複屈折フィルムでは得ることができない光学的性質を有する光学補償シートを製造することが可能になる。B. Mouray 他、Mol. Cryst. Liq. Cryst. 、84巻、193頁(1982年)に、負の複屈折を有するトリフェニレン系ディスコティック液晶性分子が開示されている。この液晶性分子を光学補償シートに利用するためには、光学的異方性層を構成する分子全体を均一に配向させる必要がある。すなわち、ディスコティック液晶性分子は、モノドメイン配向させることが望ましい。しかし、従来のディスコティック液晶性分子はデュアルドメイン配向するため、ドメインの境界に配向欠陥が生じる。そのため、従来のディスコティック液晶性分子では、光学補償シートに利用できる程度の光学的性質が得られない場合



【0008】[式中、A¹ および A² は、互いに独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基または炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基であり；Y は、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基、炭素原子数が 2 乃至 13 のアシル基、

が多かった。光学的性質は、ディスコティック液晶性分子の化学構造に依存している。必要とする光学的性質を得るため、多くの種類のディスコティック液晶性分子が研究、開発されている。

【0004】特開平 7-306317 号、同 9-104866 号の各公報には、光学補償シートの光学的異方性層の形成に適したディスコティック液晶性分子として、2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘキサ [4-(4-アクリロイルオキシヘキシルオキシ) ベンゾイルオキシ] トリフェニレンが開示されている。ところで、光学補償シートのレターデーション ($\Delta n d$) は、補償しようとする液晶セルの光学的性質に応じて決定する。レターデーション ($\Delta n d$) は、光学的異方性層の屈折率異方性 (Δn) と光学的異方性層の厚さ (d) との積である。光学的異方性層の屈折率異方性 (Δn) が大きければ、層の厚さ (d) が薄くても液晶セルを補償できる。しかし、特開平 7-306317 号、同 9-104866 号の各公報に記載のディスコティック液晶性化合物では、充分に大きな屈折率異方性 (Δn) を有する光学的異方性層を形成することは、非常に困難であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、高い屈折率異方性を有する光学補償シートを提供することである。

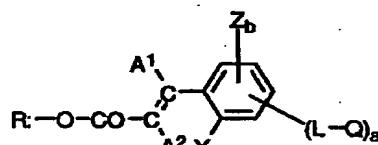
【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記 (1) ~ (7) の光学補償シートおよび下記 (8)、(9) の液晶表示装置により達成された。

(1) 透明支持体、配向膜、そして下記式 (I) で表されるディスコティック液晶性分子から形成された光学的異方性層をこの順に有し、光学的異方性層が、0.065 乃至 0.16 の範囲に屈折率異方性を有することを特徴とする光学補償シート：

【0007】

【化5】



炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキルアミノ基または炭素原子数が 2 乃至 13 のアシルオキシ基であり；あるいは、A² と Y とが結合して、五員環または六員環を形成し；Z^b は、ハロゲン原子、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルキル基、炭素原子数が 1 乃至 12 のアルコキシ基、炭素原子数が 2 乃至 13 のアシル基、炭素原子数が 1 乃至

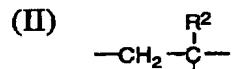
12のアルキルアミノ基または炭素原子数が2乃至13のアシルオキシ基であり；Lは、-O-、-CO-、-S-、-NH-、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、アリーレン基およびこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であり；Qは、重合性基であり；aは、1、2、3または4であり；そして、bは、0乃至(4-a)の整数である]。

(2) 光学的異方性層が、0.090乃至0.16の範囲に屈折率異方性を有する請求項1に記載の光学補償シート。

(3) 配向膜が、下記式(II)で表される繰り返し単位を1乃至90モル%含む変性ポリビニルアルコール、アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーからなる(1)に記載の光学補償シート：

【0009】

【化6】



【0010】 [式中、R²は、水素原子、ハロゲン原子または炭素原子数が1乃至6のアルキル基であり；L°は、-O-、-CO-、-NH-、-SO₂-、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基およびこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であり；そして、R°は、フッ素原子で置換されていてもよい炭素原子数が10乃至100の炭化水素基である]。

(4) ディスコティック液晶性分子が、光学的異方性層内でねじれ配向しており、そのねじれ角が90乃至360度の範囲である(1)に記載の光学補償シート。

(5) 光学的異方性層が、旋光性を有する化合物を含む(4)に記載の光学補償シート。

(6) ディスコティック液晶性分子が、透明支持体平面に対して50乃至90度の範囲の平均傾斜角で配向している(1)に記載の光学補償シート。

(7) ディスコティック液晶性分子が、ディスコティック液晶性分子と透明支持体平面との距離に伴って傾斜角が変化するように配向している(1)に記載の光学補償シート。

【0011】 (8) STN型液晶セル、その両側に配置された二枚の偏光板およびSTN型液晶セルと一方または両方の偏光板との間に配置された一枚または二枚の光学補償シートからなるSTN型液晶表示装置であって、光学補償シートが透明支持体、配向膜、そして前記式(I)で表されるディスコティック液晶性分子から形成された光学的異方性層をこの順に有し、光学的異方性層が、0.065乃至0.16の範囲に屈折率異方性を有し、ディスコティック液晶性分子が50乃至90度の範囲の平均傾斜角で配向し、さらにねじれ配向しており、ねじれ角が90乃至360度の範囲であることを特徴とするSTN型液晶表示装置。

(9) TN型液晶セル、その両側に配置された二枚の偏光板およびTN型液晶セルと一方または両方の偏光板との間に配置された一枚または二枚の光学補償シートからなるTN型液晶表示装置であって、光学補償シートが透明支持体、配向膜、そして前記式(I)で表されるディスコティック液晶性分子から形成された光学的異方性層をこの順に有し、光学的異方性層が、0.065乃至0.16の範囲に屈折率異方性を有し、ディスコティック液晶性分子が、ディスコティック液晶性分子と透明支持体平面との距離に伴って傾斜角が変化するように配向していることを特徴とするTN型液晶表示装置。本明細書において、ディスコティック液晶性分子の傾斜角は、ディスコティック液晶性分子の円盤面と支持体の面との角度を意味する。そして、液晶性分子が50乃至90度の範囲の平均傾斜角で配向している状態を、液晶性分子が実質的に垂直に配向していると称する。

【0012】

【発明の効果】 本発明者の研究の結果、前記式(I)で表されるディスコティック液晶性分子から光学的異方性層を形成すると、0.065乃至0.16の高い屈折率異方性を達成できることが判明した。高い屈折率異方性を有する光学的異方性層が得られたことで、比較的薄い光学補償シートであっても液晶セルを充分に補償することが可能になった。また、光学的異方性層が薄いと、ディスコティック液晶性分子の配向制御が容易になり、最適の配向状態を得ることができる。本発明の光学補償シートは、ディスコティック液晶性分子の配向が容易に制御できるため、研究当初に想定していたSTN型液晶表示装置用の光学補償シートだけではなく、他の液晶表示装置(例えば、TN型液晶表示装置)用の光学補償シートとしても配向状態を適切に制御することで有効に利用できる。

【0013】

【発明の実施の形態】 図1は、STN型液晶表示装置の電圧無印加(off)の画素部分における液晶セル内の棒状液晶性分子の配向状態と光学的異方性層内のディスコティック液晶性分子の配向状態とを模式的に示す断面図である。図1に示すように、液晶セルは、上基板(11)の下側の配向膜(12)と下基板(15)の上側の配向膜(14)との間に、棒状液晶性分子(13a～13e)を封入して形成した液晶層を有する。配向膜(12、14)と液晶層に添加したカイラル剤との機能により、棒状液晶性分子(13a～13e)は、図1に示すように、ねじれ配向している。なお、図1では省略したが、液晶セルの上基板(11)と下基板(15)は、それぞれ、電極層を有する。電極層は、棒状液晶性分子(13a～13e)に電圧を印加する機能を有する。STN型液晶セルの印加電圧が0であるとき(電圧無印加時)、図1に示すように、棒状液晶性分子(13a～13e)は、配向膜(12、14)の面とほぼ平行(水平

方向に）に配向している。そして、棒状液晶性分子（13a～13e）は、厚み方向に沿ってねじれながら、水平面内で螺旋を巻く（図1では、13aから13eまで反時計回りにほぼ240°）ような方向に配向している。なお、STN型液晶セルの電圧印加（o n）時には、液晶セル内の中央部分の棒状液晶性分子（13b～13d）は、電圧無印加（o f f）時と比較して、より垂直に配向（電場方向と平行に再配列）する。配向膜（12、14）近傍の棒状液晶性分子（13a、13e）の配向状態は、電圧を印加しても実質的に変化しない。

【0014】液晶セルの下側に、光学補償シートが配置されている。図1に示す光学補償シートは、透明支持体（23）上に、配向膜（22）および光学的異方性層をこの順で有する。光学的異方性層は、ディスコティック液晶性分子（21a～21e）を配向させ、その配向状態で分子を固定して得られた層である。本発明では、図1に示すように、ディスコティック液晶性分子（21a～21e）の円盤面を、配向膜（22）の面に対して実質的に垂直に配向させる。そして、図1に示すように、ディスコティック液晶性分子（21a～21e）は、厚み方向に沿ってねじれながら、水平面内で螺旋を巻く（図1では、21aから21eまで時計回りにほぼ240°）ような方向に配向させることが好ましい。図1では、棒状液晶性分子とディスコティック液晶性分子とが、13aと21e、13bと21d、13cと21c、13dと21b、そして13eと21aのそれぞれが対応する関係になっている。すなわち、棒状液晶性分子13aをディスコティック液晶性分子21eが光学的に補償し、以下同様に、棒状液晶性分子13eを、ディスコティック液晶性分子21aが光学的に補償する。それぞれの対応関係については、図2で説明する。

【0015】図2は、液晶セルの棒状液晶性分子と、それを光学補償する関係にある光学補償シートのディスコティック液晶性分子について、それぞれの屈折率楕円体を示す模式図である。液晶セルの棒状液晶性分子の屈折率楕円体（13）は、配向膜に平行な面内の屈折率（13x、13y）と液晶セルの厚み方向の屈折率（13z）により形成される。STN型液晶セルでは、配向膜に平行な面内の一方向の屈折率（13x）が大きな値となり、それに垂直な方向の面内の屈折率（13y）と液晶セルの厚み方向の屈折率（13z）は、小さな値となる。そのため、屈折率楕円体（13）は、図2に示すようなラグビーボールを横に寝かせた形状になる。このように球状ではない屈折率楕円体を有する液晶セルでは、複屈折性に角度依存性が生じる。この角度依存性を、光学補償シートを用いて解消する。

【0016】この棒状液晶性分子を光学補償する関係にある光学補償シートのディスコティック液晶性分子の屈折率楕円体（21）も、配向膜に平行な面内の屈折率

（21x、21y）と光学的異方性層の厚み方向の屈折率（21z）により形成される。本発明では、ディスコティック液晶性分子を実質的に垂直に配向させることで、配向膜に平行な面内の一方向の屈折率（21x）が小さな値となり、それに垂直な方向の面内の屈折率（21y）と光学的異方性層の厚み方向の屈折率（21z）は、大きな値となる。そのため、屈折率楕円体（21）は、図2に示すような円盤を立てた形状になる。以上の関係から、液晶セル（1）に生じたレターデーションを、光学補償シート（2）により相殺することができる。すなわち、棒状液晶性分子の屈折率（13x、13y、13z）、ディスコティック液晶性分子の屈折率（21x、21y、21z）、ディレクターの方向が同じである棒状液晶性分子層の厚み（13t）およびディスコティック液晶性分子層の厚み（21t）を、以下の式を満足するように液晶表示装置を設計すれば、液晶セルの角度依存性を解消できる。

$$|(13x - 13y) \times 13t| = |(21x - 21y) \times 21t|$$
$$|(13x - 13z) \times 13t| = |(21x - 21z) \times 21t|$$

【0017】図3は、STN型液晶表示装置の層構成を示す模式図である。図3の（a）に示す液晶表示装置は、パックライト（BL）側から順に、下偏光板（3a）、下光学補償シート（2a）、STN型液晶セル（1）、そして上偏光板（3b）の順に配置されている。図3の（b）に示す液晶表示装置は、パックライト（BL）側から順に、下偏光板（3a）、下光学補償シート（2a）、上光学補償シート（2b）、STN型液晶セル（1）、そして上偏光板（3b）の順に配置されている。図3の（c）に示す液晶表示装置は、パックライト（BL）側から順に、下偏光板（3a）、STN型液晶セル（1）、上光学補償シート（2b）、そして上偏光板（3b）の順に配置されている。図3の（d）に示す液晶表示装置は、パックライト（BL）側から順に、下偏光板（3a）、STN型液晶セル（1）、下光学補償シート（2a）、上光学補償シート（2b）、そして上偏光板（3b）の順に配置されている。図3の（e）に示す液晶表示装置は、パックライト（BL）側から順に、下偏光板（3a）、下光学補償シート（2a）、STN型液晶セル（1）、上光学補償シート（2b）、そして上偏光板（3b）の順に配置されている。

【0018】図3には、矢印として、下偏光板（3a）の透過軸（TAa）、下光学補償シート（2a）の配向膜近傍のディスコティック液晶性分子の円盤面の法線（ディレクター）方向（DDa）、下光学補償シート（2a）の液晶セル近傍のディスコティック液晶性分子の円盤面の法線（ディレクター）方向（DDb）、液晶セル（1）の下配向膜のラビング方向（RDa）、液晶セル（1）の上配向膜のラビング方向（RDb）、上光

学補償シート（2 b）の液晶セル近傍のディスコティック液晶性分子の円盤面の法線（ディレクター）方向（D c）、上光学補償シート（2 b）の配向膜近傍のディスコティック液晶性分子の円盤面の法線（ディレクター）方向（D d）、および上偏光板（3 b）の透過軸（T A b）を示した。それぞれの正確な角度については、図4および図5において説明する。

【0019】図4は、STN型液晶表示装置の各要素について、好ましい光学的方向を示す平面図である。図4は、正面コントラストを重視した配置である。図4の（a）は、図3の（a）に示すように、下偏光板とSTN型液晶セルとの間に光学補償シートを一枚有する場合である。図4の（b）は、図3の（b）に示すように、下偏光板とSTN型液晶セルとの間に光学補償シートを二枚有する場合である。図4の（c）は、図3の（c）に示すように、STN型液晶セルと上偏光板との間に光学補償シートを一枚有する場合である。図4の（d）は、図3の（d）に示すように、STN型液晶セルと上偏光板との間に光学補償シートを二枚有する場合である。図4の（e）は、図3の（e）に示すように、下偏光板とSTN型液晶セルとの間に光学補償シートを一枚およびSTN型液晶セルと上偏光板との間に光学補償シートを一枚の合計二枚有する場合である。Xは基準（0°）となる方向であり、それぞれの矢印の意味は、図3で説明した通りである。なお、下偏光板の透過軸（T A a）と上偏光板の透過軸（T A b）とを入れ替えた配置にしてもよい。

【0020】図5は、STN型液晶表示装置の各要素について、別の好ましい光学的方向を示す平面図である。図5は、色味を重視した配置である。図5の（a）は、図3の（a）に示すように、下偏光板とSTN型液晶セルとの間に光学補償シートを一枚有する場合である。図5の（b）は、図3の（b）に示すように、下偏光板とSTN型液晶セルとの間に光学補償シートを二枚有する場合である。図5の（c）は、図3の（c）に示すように、STN型液晶セルと上偏光板との間に光学補償シートを一枚有する場合である。図5の（d）は、図3の（d）に示すように、STN型液晶セルと上偏光板との間に光学補償シートを二枚有する場合である。図5の（e）は、図3の（e）に示すように、下偏光板とSTN型液晶セルとの間に光学補償シートを一枚およびSTN型液晶セルと上偏光板との間に光学補償シートを一枚の合計二枚有する場合である。Xは基準（0°）となる方向であり、それぞれの矢印の意味は、図3で説明した通りである。なお、下偏光板の透過軸（T A a）と上偏光板の透過軸（T A b）とを入れ替えた配置にしてもよい。

【0021】【透明支持体】支持体としては、透明で光学的異方性が小さいポリマーフィルムを用いることが好ましい。支持体が透明であるとは、光透過率が80%以

上であることを意味する。光学的異方性が小さいとは、具体的には、面内レターデーション（R e）が20nm以下であることが好ましく、10nm以下であることがさらに好ましい。また、厚み方向のレターデーション（R th）は、100nm以下であることが好ましく、50nm以下であることがさらに好ましい。透明支持体の面内レターデーション（R e）と厚み方向のレターデーション（R th）は、それぞれ下記式で定義される。

$$R e = (n x^1 - n y^1) \times d^1$$

$$R th = [\{ (n x^1 + n y^1) / 2 \} - n z^1] \times d^1$$

式中、 $n x^1$ および $n y^1$ は、透明支持体の面内屈折率であり、 $n z^1$ は透明支持体の厚み方向の屈折率であり、そして d^1 は透明支持体の厚さである。

【0022】ポリマーの例には、セルロースエスチル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレートおよびポリメタクリレートが含まれる。セルロースエスチルが好ましく、アセチルセルロースがさらに好ましく、トリアセチルセルロースが最も好ましい。ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。透明支持体の厚さは、20乃至500μmであることが好ましく、50乃至200μmであることがさらに好ましい。透明支持体とその上に設けられる層（接着層、配向膜あるいは光学的異方性層）との接着を改善するため、透明支持体に表面処理（例、グロー放電処理、コロナ放電処理、紫外線（UV）処理、火炎処理）を実施してもよい。透明支持体の上に、接着層（下塗り層）を設けてもよい。

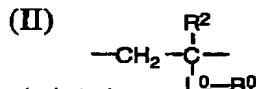
【0023】【配向膜】配向膜は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログルーブを有する層の形成、あるいはラングミュア・プロジェット法（LB膜）による有機化合物（例、ω-トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル）の累積のような手段で、設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。ポリマーのラビング処理により形成する配向膜が特に好ましい。ラビング処理は、ポリマー層の表面を、紙や布で一定方向に、数回こすることにより実施する。配向膜の厚さは、0.01乃至10μmであることが好ましく、0.05乃至1μmであることがさらに好ましい。TN型液晶セル用の光学補償シートでは、ディスコティック液晶性分子を、ディスコティック液晶性分子と透明支持体平面との距離に伴って傾斜角が変化するように配向させることが好ましい。そのための配向膜を構成するポリマーとして、配向膜の表面エネルギーを低下させないポリマー（通常の配向膜用ポリマー）を用いることが好ましい。通常の配向膜用ポリマーは、多数の文献に記載があり、多数の市販品が入手できる。

【0024】STN型液晶セル用の光学補償シートで

は、配向膜を構成するポリマーとして、配向膜の表面エネルギーを低下させるポリマーを用いることが好ましい。ポリマーに導入する表面エネルギーを低下させる官能基としては、フッ素原子で置換されていてもよい炭素原子数が10乃至100の炭化水素基が有効である。炭化水素基は、配向膜の表面に存在することが好ましい。そのためには、ポリマーの側鎖末端に炭化水素基を導入する。ポリマーの主鎖は、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸またはポリメタクリル酸であることが好ましい。STN型液晶セル用の光学補償シートは、配向膜が、下記式(II)で表される繰り返し単位を1乃至90モル%含む変性ポリビニルアルコール、アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーからなることが特によい。

[0025]

【化7】



【0026】式 (II) において、 R^1 は、水素原子、ハロゲン原子または炭素原子数が 1 乃至 6 のアルキル基である。 R^2 は、水素原子または炭素原子数が 1 乃至 6 のアルキル基であることが好ましく、水素原子、メチルまたはエチルであることがさらに好ましく、水素原子またはメチルであることが最も好ましい。式 (II) において、 L^0 は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH-$ 、 $-SO_2-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基である。変性ポリビニルアルコールの場合、 L^0 は、 $-O-L^{00}-$ である ($-O-$ が主鎖に結合し、 L^{00} は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH-$ 、 $-SO_2-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基である) ことが特に好ましい。アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーの場合、 L^0 は、 $-CO-L^{00}-$ である ($-CO-$ が主鎖に結合し、 L^{00} は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH-$ 、 $-SO_2-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基である) ことが特に好ましい。

【0027】変性ポリビニルアルコールの場合、L^oは、-O-、-O-アルキレン基-、-O-アルキレン基-アルケニレン基-、-O-アルキレン基-アリーレン基-、-O-アルキレン基-O-、-O-アルキレン基-O-CO-、-O-アルキレン基-NH-SO₂-アリーレン基-O-、-O-アルキレン基-O-CO-アルキレン基-O-、-O-アルキレン基-CO-NH-、-O-アルキレン基-NH-SO₂-、-O-アルキレン基-O-CO-アリーレン基-、-O-アリーレン基-O-CO-アルキレン基-O-アルキレン基-

一、-O-アリーレン基-、-O-アルキレン基-CO-
 -O-、-O-アルキレン基-CO-または-O-アリーレン基-CO-O-であることが好ましく、-O-、
 -O-アルキレン基-NH-SO₂-アリーレン基-O-
 一、-O-アルキレン基-または-O-アルキレン基-アリーレン基-であることがさらに好ましい。なお、これら
 の連結基は、左側が主鎖に結合し、右側がR⁹に結合する。

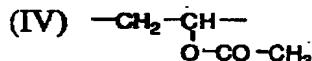
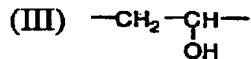
【0028】アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーの場合、L°は、-CO-O-、-CO-O-アルキレン基-、-CO-O-アルキレン基-アルケニレン基-、-CO-O-アルキレン基-アリーレン基-、-CO-O-アルキレン基-O-、-CO-O-アルキレン基-O-CO-、-CO-O-アルキレン基-NH-SO₂-アリーレン基-O-、-CO-O-アルキレン基-O-CO-アルキレン基-O-、-CO-O-アルキレン基-CO-NH-、-CO-O-アルキレン基-NH-SO₂-、-CO-O-アルキレン基-O-CO-アリーレン基-、-CO-NH-、-CO-NH-アリーレン基-CO-O-、-CO-O-アリーレン基-O-CO-アルキレン基-O-アリーレン基-、-CO-O-アリーレン基-、-CO-O-アリーレン基-、-CO-NH-アリーレン基-NH-CO-、-CO-NH-アリーレン基-O-、-CO-O-アルキレン基-CO-、-CO-O-アリーレン基-CO-O-または-CO-NH-アルキレン基-NH-CO-O-であることが好ましく、-CO-O-、-CO-O-アルキレン基-NH-SO₂-アリーレン基-O-、-CO-NH-、-CO-NH-アリーレン基-O-、-CO-O-アルキレン基-、-CO-O-アルキレン基-アリーレン基-または-CO-O-アルキレン基-O-CO-アリーレン基-であることがさらに好ましく、-CO-O-または-CO-NH-であることが最も好ましい。なお、これらの連結基は、左側が主鎖に結合し、右側がR°に結合する。

【0029】上記アルキレン基は、分岐または環状構造を有していてもよい。アルキレン基の炭素原子数は、1乃至30であることが好ましく、1乃至15であることがさらに好ましく、1乃至12であることが最も好ましい。上記アルケニレン基は、分岐または環状構造を有していてもよい。アルケニレン基の炭素原子数は、2乃至30であることが好ましく、2乃至16であることがさらに好ましく、2乃至4であることが最も好ましい。上記アリーレン基は、フェニレンまたはナフチレンであることが好ましく、フェニレンであることがさらに好ましく、p-フェニレンであることが最も好ましい。アリーレン基は、置換基を有していてもよい。アリーレン基の置換基の例には、ハロゲン原子、カルボキシル、シアノ、ニトロ、カルバモイル、スルファモイル、アルキル

基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アシル基、アシルオキシ基、アルキル置換カルバモイル基、アルキル置換スルファモイル基、アミド基、スルホンアミド基およびアルキルスルホニル基が含まれる。

【0030】式 (II) において、R⁰ は、フッ素原子で置換されていてもよい炭素原子数が 10 乃至 100 の炭化水素基である。炭化水素基は、脂肪族基、芳香族基またはそれらの組み合わせである。脂肪族基は、環状、分岐状あるいは直鎖状のいずれでもよい。脂肪族基は、アルキル基（シクロアルキル基であってもよい）またはアルケニル基（シクロアルケニル基であってもよい）であることが好ましい。炭化水素基は、ハロゲン原子のような強い親水性を示さない置換基を有していてもよい。炭化水素基の炭素原子数は、10 乃至 80 であることが好ましく、10 乃至 60 であることがさらに好ましく、10 乃至 40 であることが最も好ましい。

【0031】炭化水素基は、ステロイド構造を有することが好ましい。ステロイド構造には、配向膜の表面エネルギーを低下させる機能に加えて、排除体積効果もある。排除体積効果を配向膜に付与すると、表面エネルギーの低下効果と相乗して、液晶性分子を立てた状態にする。本明細書においてステロイド基とは、シクロペントノヒドロフェナントレン環基またはその環の結合の一部が二重結合となっている環基を意味する。ステロイド基

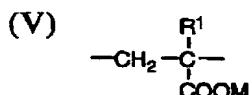


【0035】ポリビニルアルコールは一般に、ポリ酢酸ビニルのケン化により製造する。よって、ポリビニルアルコールは、若干の上記式 (IV) で表される酢酸ビニルに対応する繰り返し単位を含むことが普通である。前記式 (II) で表される繰り返し単位を含む変性ポリビニルアルコールにおいても、若干の上記式 (IV) で表される繰り返し単位を含むことが普通である。

【0036】アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーは、式 (II) で表される繰り返し単位に加えて、下記式 (V) で表される繰り返し単位（アクリル酸またはメタクリル酸に対応する繰り返し単位）を含む。

【0037】

【化9】



【0038】式 (V) において、R¹ は、水素原子（アクリル酸コポリマー）またはメチル（メタクリル酸コポリマー）である。式 (V) において、M は、プロトン、アルカリ金属（例、Na、K）イオンまたはアンモニウムイオンである。アンモニウムイオンは、有機基（例、

を有する炭化水素基の炭素原子数は、18 乃至 100 であることが好ましく、19 乃至 60 であることがさらに好ましく、20 乃至 40 であることが最も好ましい。また、炭化水素基は、少なくとも二個の芳香族環または芳香族性複素環を含むことが好ましい。炭化水素基は、少なくとも二個の芳香族環を含むことがさらに好ましい。二個の芳香族環は、単結合で直結（二個の芳香族環がビフェニル構造を形成）するか、エチニレン結合（-C≡C-）で連結（二個の芳香族環がトラン構造を形成）することが特に好ましい。

【0032】炭化水素基は、フッ素原子以外にも、他のハロゲン原子のような強い親水性を示さない置換基を有してもよい。変性ポリビニルアルコール、アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーは、式 (II) で表される繰り返し単位を 2 乃至 80 モル% 含むことが好ましく、3 乃至 70 モル% 含むことがさらに好ましい。

【0033】変性ポリビニルアルコールは、式 (II) で表される繰り返し単位に加えて、下記式 (III) で表される繰り返し単位（ビニルアルコールに対応する繰り返し単位）を含む。さらに、変性ポリビニルアルコールは一般に、式 (II) および式 (III) で表される繰り返し単位に加えて、下記式 (IV) で表される繰り返し単位（酢酸ビニルに対応する繰り返し単位）を含む。

【0034】

【化8】

メチル）により置換（1級～4級）されていてもよい。アンモニウムイオンの例には、NH₄、NH₃CH₃、NH₂(CH₃)₂、NH(CH₃)₃ および N(CH₃)₄ が含まれる。

【0039】変性ポリビニルアルコールの場合、ポリマー末端に、繰り返し単位とは異なる基が結合していてもよい。末端基の例には、アルキルチオ基が含まれる。

【0040】重合性基を変性ポリビニルアルコールまたは（メタ）アクリル酸コポリマーに導入してもよい。重合性基を有する変性ポリビニルアルコールまたは（メタ）アクリル酸コポリマーと重合性基を有するディスコティック液晶性分子とを併用すると、変性ポリビニルアルコールまたは（メタ）アクリル酸コポリマーと液晶性分子とを、光学的異方性層と配向膜との界面を介して化学的に結合させることができる。これにより、光学補償シートの耐久性を改善することができる。重合性基の種類は、後述するディスコティック液晶性分子の重合性基

（Q）の種類に応じて決定する。液晶性分子の重合性基

（Q）は、後述するように、不飽和重合性基（後述する例示の Q1～Q7）、エポキシ基（Q8）またはアジリジニル基（Q9）であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合

性基 (Q 1～Q 6) であることが最も好ましい。変性ポリビニルアルコールまたは (メタ) アクリル酸コポリマーの重合性基も同様に、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリジニル基であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基であることが最も好ましい。

【0041】主鎖と重合性基とは、直結せずに、連結基を介して連結することが好ましい。変性ポリビニルアルコールの場合、連結基の例には、-O-、-O-アルキレン基-、-O-アルキレン基-アルケニレン基-、-O-アルキレン基-アリーレン基-、-O-アルキレン基-O-、-O-アルキレン基-NH-SO₂-アリーレン基-O-、-O-アルキレン基-O-CO-アルキレン基-O-、-O-アルキレン基-CO-NH-、-O-アルキレン基-NH-SO₂-、-O-アルキレン基-O-CO-アルキレン基-O-アリーレン基-、-O-アリーレン基-O-CO-アルキレン基-O-アリーレン基-、-O-アリーレン基-、-O-アルキレン基-CO-O-、-O-アルキレン基-CO-および-O-アリーレン基-CO-O-が含まれる (左側が主鎖に結合し、右側が重合性基に結合する)。

【0042】アクリル酸コポリマーまたはメタクリル酸コポリマーの場合、連結基の例には、-CO-、-CO-O-、-CO-NH-、-CO-NH-アルキレン基-、-CO-NH-アルキレン基-O-、-CO-NH-アルキレン基-O-CO-、-CO-NH-アルキレン基-O-CO-、-CO-NH-アルキレン基-CO-O-、-CO-NH-アルキレン基-CO-NH-、-CO-アルキレン基-O-CO-、-CO-アリーレン基-O-アルキレン基-O-CO-、-CO-アリーレン基-O-アルキレン基-O-CO-および-CO-アルキレン基-O-CO-が含まれる (左側が主鎖に結合し、右側が重合性基に結合する)。

【0043】上記アルキレン基は、分岐または環状構造を有していてもよい。アルキレン基の炭素原子数は、1乃至30であることが好ましく、1乃至20であることがより好ましく、1乃至15であることがさらに好ましく、1乃至12であることが最も好ましい。上記アリーレン基は、フェニレンまたはナフチレンであることが好ましく、フェニレンであることがさらに好ましく、p-フェニレンであることが最も好ましい。アリーレン基は、置換基を有していてもよい。アリーレン基の置換基の例には、ハロゲン原子 (F、Cl、Br)、カルボキシル、シアノ、ニトロ、カルバモイル、スルファモイル、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アシル基、アシルオキシ基、アルキル置換カルバモイル基、アルキル置換スルファモイル基、アミド基、スルホンアミド基およびアルキルスルホニル基が含まれる。

【0044】上記アルキル基は、分岐を有していてもよい。アルキル基の炭素原子数は、1乃至20であることが好ましく、1乃至15であることがより好ましく、1乃至10であることがさらに好ましく、1乃至6であることが最も好ましい。上記シクロアルキル基は、シクロヘキシルであることが好ましい。上記アルコキシ基は、分岐を有していてもよい。アルコキシ基の炭素原子数は、1乃至20であることが好ましく、1乃至15であることがより好ましく、1乃至10であることがさらに好ましく、1乃至6であることが最も好ましい。上記アルキルチオ基は、分岐を有していてもよい。アルキルチオ基の炭素原子数は、1乃至20であることが好ましく、1乃至15であることがより好ましく、1乃至10であることがさらに好ましく、1乃至6であることが最も好ましい。上記アシル基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至15であることがより好ましく、2乃至10であることがさらに好ましく、2乃至6であることが最も好ましい。上記アシルオキシ基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至15であることがより好ましく、2乃至10であることがさらに好ましく、2乃至6であることが最も好ましい。上記アシル基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至15であることがより好ましく、2乃至10であることがさらに好ましく、2乃至6であることが最も好ましい。

【0045】上記アルキル置換カルバモイル基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至15であることがより好ましく、2乃至10であることがさらに好ましく、2乃至6であることが最も好ましい。アルキル置換カルバモイル基のアルキル部分は、さらに置換基 (例、アルコキシ基) を有していてもよい。上記アルキル置換スルファモイル基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至15であることがより好ましく、2乃至10であることがさらに好ましく、2乃至6であることが最も好ましい。アルキル置換スルファモイル基のアルキル部分は、さらに置換基 (例、アルコキシ基) を有していてもよい。上記アミド基の炭素原子数は、2乃至20であることが好ましく、2乃至15であることがより好ましく、2乃至10であることがさらに好ましく、2乃至6であることが最も好ましい。上記スルホンアミド基の炭素原子数は、1乃至20であることが好ましく、1乃至15であることがより好ましく、1乃至10であることがさらに好ましく、1乃至6であることが最も好ましい。上記アルキルスルホニル基の炭素原子数は、1乃至20であることが好ましく、1乃至15であることがより好ましく、1乃至10であることがさらに好ましく、1乃至6であることが最も好ましい。アルキルスルホニル基のアルキル部分は、さらに置換基 (例、アルコキシ基) を有していてもよい。

【0046】炭化水素基を有する前記式 (II) で表される繰り返し単位に、上記の重合性基を導入することもできる。重合性基は、炭化水素基の置換基であることが好ましく、最も末端側の炭化水素基またはフッ素原子置換

炭化水素基の置換基であることがさらに好ましい。炭化水素基と重合性基とは、直結せずに、連結基を介して連結することが好ましい。連結基の例には、 $-O-$ 、 $-C$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-SO_2-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-NH-CO-O-$ 、 $-NH-SO_2-$ 、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、 $-O-$ アルキレン基およびアルキレン基 $-O-$ が含まれる（左側が炭化水素基に結合し、右側が重合性基に結合する）。上記アルキレン基は、分岐または環状構造を有していてもよい。アルキレン基の炭素原子数は、1乃至30であることが好ましく、1乃至20であることがより好ましく、1乃至15であることがさらに好ましく、1乃至12であることが最も好ましい。上記アルケニレン基およびアルキニレン基は、分岐または環状構造を有していてもよい。アルケニレン基およびアルキニレン基の炭素原子数は、2乃至30であることが好ましく、2乃至20であることがより好ましく、2乃至15であることがさらに好ましく、2乃至12であることが最も好ましい。炭化水素基は、二以上の重合性基を置換基として有していてもよい。

【0047】変性ポリビニルアルコールの場合、強い親水性基をポリマーに導入してもよい。強い親水性基を変性ポリビニルアルコールに導入することで、水性溶媒を用いて配向膜を形成することができる。なお、（メタ）アクリル酸コポリマーの場合、カルボキシル基（ $-COOM$ ）が強い親水性基として機能するため、別に親水性基を導入しなくても、水性溶媒を用いて配向膜を形成することができる。強い親水性基は、親水性基を有する繰り返し単位として変性ポリビニルアルコールに導入するか、あるいは前記の炭化水素基を有する繰り返し単位に親水性基を導入する。強い親水性基とは、ポリビニルアルコールの水酸基よりも強い親水性を示すことを意味する。ポリビニルアルコールの水酸基よりも強い親水性を示す基を有する繰り返し単位とは、その繰り返し単位に代えてビニルアルコールから誘導される繰り返し単位を用いた変性ポリビニルアルコールよりも、その繰り返し単位を用いた変性ポリビニルアルコールの方が水に対する溶解度が高くなる繰り返し単位を意味する。そのような親水性基には、アニオン性基（例、カルボキシル、スルホ）、カチオン性基（例、アンモニウム、アミノ、アミド基、スルホンアミド基、ヒドラジド基、ヒドラジノ

基、カルバモイル、スルファモイル）およびノニオン性基（例、ポリエチレングリコールからなる基）が含まれる。

【0048】変性ポリビニルアルコールまたは（メタ）アクリル酸コポリマーの重合度は、200乃至5000であることが好ましく、300乃至3000であることが特に好ましい。変性ポリビニルアルコールまたは（メタ）アクリル酸コポリマーの分子量は、9000乃至200000であることが好ましく、13000乃至130000であることが特に好ましい。二種類以上の変性ポリビニルアルコールまたは（メタ）アクリル酸コポリマーを併用してもよい。変性ポリビニルアルコールまたは（メタ）アクリル酸コポリマーを架橋させて使用することもできる。架橋反応は、配向膜の塗布液の塗布と同時または塗布後に、架橋剤を用いて実施することが好ましい。架橋剤の例には、メチロールフェノール樹脂、アミノ樹脂（例えば、メラミン、ベンゾクアナミンあるいは尿素に、ホルムアルデヒドあるいはアルコールを付加重合させてなる樹脂）、アミン化合物、トリアジン化合物、イソシアナート化合物、エポキシ化合物、金属酸化物、金属ハロゲン化合物、有機金属ハロゲン化合物、有機酸金属塩、金属アルコキシドおよびオキサソリン基を含む化合物が含まれる。架橋剤の使用量は、配向膜の塗布量の0.1乃至20重量%であることが好ましく、0.5乃至15重量%であることがさらに好ましい。なお、未反応のまま配向膜中に残存する架橋剤の量は、配向膜の塗布量の1.0重量%以下であることが好ましく、0.5重量%以下であることがさらに好ましい。

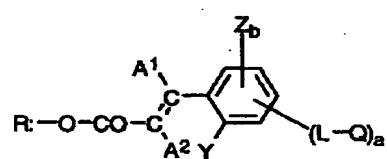
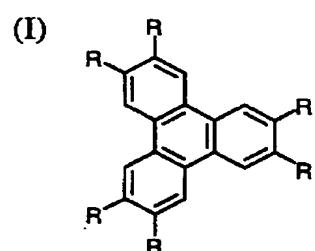
【0049】【光学的異方性層】光学的異方性層は、0.065乃至0.16の範囲に屈折率異方性を有する。屈折率異方性は、0.090乃至0.16の範囲であることがさらに好ましい。屈折率異方性（ Δn ）は、下記式で定義される。

$$\Delta n = n_x - n_y$$

式中、 Δn は、光学的異方性層の屈折率異方性であり； n_x は、光学的異方性層の最大の屈折率であり；そして、 n_y は、光学的異方性層の最小の屈折率である。本発明では、下記式（I）で表されるディスコティック液晶性分子から光学的異方性層を形成する。

【0050】

【化10】



【0051】式(I)において、 A^1 および A^2 は、互いに独立に、水素原子、ハロゲン原子(F、C1、Br)、炭素原子数が1乃至12のアルキル基または炭素原子数が1乃至12のアルコキシ基である。 A^1 および A^2 は、互いに独立に、水素原子、炭素原子数が1乃至6のアルキル基または炭素原子数が1乃至6のアルコキシ基であることが好ましく、水素原子、炭素原子数が1乃至3のアルキル基または炭素原子数が1乃至3のアルコキシ基であることがさらに好ましく、水素原子、メチル、エチルまたはメトキシであることが最も好ましい。

式(I)において、Yは、水素原子、ハロゲン原子(F、C1、Br)、炭素原子数が1乃至12のアルキル基、炭素原子数が1乃至12のアルコキシ基、炭素原子数が2乃至13のアシル基、炭素原子数が1乃至12のアルキルアミノ基または炭素原子数が2乃至13のアシルオキシ基である。Yは、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が1乃至12のアルキル基または炭素原子数が1乃至12のアルコキシ基であることが好ましく、水素原子、炭素原子数が1乃至6のアルキル基または炭素原子数が1乃至6のアルコキシ基であることがより好ましく、水素原子、炭素原子数が1乃至3のアルキル基または炭素原子数が1乃至3のアルコキシ基であることがさらに好ましく、水素原子、メチル、エチルまたはメトキシであることが最も好ましい。

【0052】式(I)において、 A^2 とYとが結合して、五員環または六員環を形成してもよい。形成する5員環または6員環には、シクロヘプタジエン環およびシクロヘキサジエン環が含まれる。なお、式(I)に示す通り、炭素間二重結合はトランス型である。

【0053】式(I)において、Zは、ハロゲン原子(F、C1、Br)、炭素原子数が1乃至12のアルキル基、炭素原子数が1乃至12のアルコキシ基、炭素原子数が2乃至13のアシル基、炭素原子数が1乃至12のアルキルアミノ基または炭素原子数が2乃至13のアシルオキシ基である。上記アルキル基の炭素原子数は、1乃至8であることが好ましい。アルキル基の例には、メチル、エチル、n-ブロピル、n-ペンチルおよびn-ヘプチルが含まれる。上記アルコキシ基の例には、メトキシおよび2-メトキシエトキシが含まれる。上記アシル基の例には、アセチルが含まれる。上記アルキルアミノ基の例には、メチルアミノ、エチルアミノおよびジメチルアミノが含まれる。上記アシルオキシ基としては、アセチルオキシおよびアクリロイルオキシが含まれる。Zは、炭素原子数が1乃至12のアルキル基であることが好ましく、炭素原子数が1乃至8のアルキル基であることがより好ましく、炭素原子数が1乃至4のアルキル基であることがさらに好ましく、メチルであることが最も好ましい。

【0054】式(I)において、Lは、-O-、-CO-、-S-、-NH-、アルキレン基、アルケニレン

基、アルキニレン基、アリーレン基およびこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基である。Lは、-O-、-CO-、-S-、-NH-、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基およびアリーレン基からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた基であることが好ましく、-O-、-CO-、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基およびアリーレン基からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた基であることがより好ましく、-O-、-CO-、アルキレン基、アルケニレン基およびアルキニレン基からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた基であることが最も好ましい。上記アルキレン基の炭素原子数は、1乃至12であることが好ましい。上記アルケニレン基およびアルキニレン基の炭素原子数は、2乃至12であることが好ましい。上記アリーレン基の炭素原子数は、6乃至10であることが好ましい。アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基およびアリーレン基は、置換基(例、アルキル基、ハロゲン原子、シアノ、アルコキシ基、アシルオキシ基)を有していてもよい。

【0055】Lの例を以下に示す。左側が式(II)のベンゼン環の置換基として何れかの炭素原子に結合し、右側が後述する重合性基(Q)に結合する。ALはアルキレン基、アルケニレン基またはアルキニレン基を意味し、ARはアリーレン基を意味する。また、下記nは、2乃至15の整数である。

【0056】
L1 : -AL-CO-O-AL-
L2 : -AL-CO-O-AL-O-
L3 : -AL-CO-O-AL-O-AL-
L4 : -AL-CO-O-AL-O-CO-
L5 : -CO-AR-O-AL-
L6 : -CO-AR-O-AL-O-
L7 : -CO-AR-O-AL-O-CO-
L8 : -CO-NH-AL-
L9 : -NH-AL-O-
L10 : -NH-AL-O-CO-
L11 : -O-AL-
L12 : -O-AL-O-
L13 : -O-AL-O-CO-

【0057】

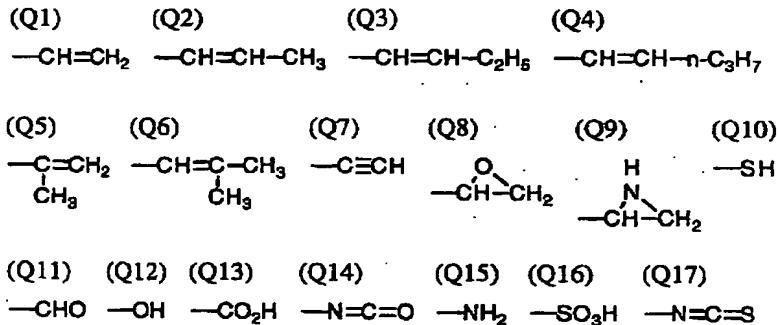
L14 : -O-AL-O-CO-NH-AL-
L15 : -O-AL-S-AL-
L16 : -O-CO-AL-AR-O-AL-O-CO-
L17 : -O-CO-AR-O-AL-CO-
L18 : -O-CO-AR-O-AL-O-CO-
L19 : -O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-C
O-

L20 : -O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-A
 L-O-CO-
 L21 : -S-AL-
 L22 : -S-AL-O-
 L23 : -S-AL-O-CO-
 L24 : -S-AL-S-AL-
 L25 : -S-AR-AL-
 L26 : -O-
 【0058】 L27 : - (O-AL) n -
 L28 : - (O-AL) n -O-
 L29 : - (O-AL) n -O-CO-
 L30 : -AL-
 L31 : -AL-O-
 L32 : -AL-O-CO-
 L33 : -O-AL-CO-O-AL-
 L34 : -O-AL-CO-O-AL-O-
 L35 : -O-AL-CO-O-AL-O-CO-
 L36 : -O-AL-CO-AL-
 L37 : -O-AL-CO-AL-O-
 L38 : -O-AL-CO-AL-O-CO-
 【0059】 AL (アルキレン基、アルケニレン基もしくはアルキニレン基) に、不斉炭素原子を導入すると、ディスコティック液晶性分子を螺旋状にねじれ配向させることができる。不斉炭素原子を含むAL*の例を以下に挙げる。左側がトリフェニレン環側であり、右側が重合性基(Q)側である。*印を付けた炭素原子が不斉炭素原子である。光学活性は、SとRのいずれでもよい。
 【0060】 AL*1 : -CH₂CH₂-C*HCH₃
 -CH₂CH₂CH₂-
 AL*2 : -CH₂CH₂CH₂-C*HCH₃-CH
₂CH₂-
 AL*3 : -CH₂-C*HCH₃-CH₂CH₂CH
₂CH₂-
 AL*4 : -C*HCH₃-CH₂CH₂CH₂CH₂
 CH₂-
 AL*5 : -CH₂CH₂CH₂CH₂-C*HCH₃
 -CH₂-
 AL*6 : -CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂-C*H
 CH₃-
 AL*7 : -C*HCH₃-CH₂CH₂CH₂CH₂
 -
 AL*8 : -CH₂-C*HCH₃-CH₂CH₂CH
₂-
 AL*9 : -CH₂CH₂-C*HCH₃-CH₂CH
₂-
 AL*10 : -CH₂CH₂CH₂-C*HCH₃-CH
₂-
 AL*11 : -CH₂CH₂CH₂CH₂-C*HCH₃
 -
 【0061】

AL*12 : -C*HCH₃-CH₂CH₂CH₂-
 AL*13 : -CH₂-C*HCH₃-CH₂CH₂-
 AL*14 : -CH₂CH₂-C*HCH₃-CH₂-
 AL*15 : -CH₂CH₂CH₂-C*HCH₃-
 AL*16 : -CH₂-C*HCH₃-
 AL*17 : -C*HCH₃-CH₂-
 AL*18 : -C*HCH₃-CH₂CH₂CH₂CH₂
 CH₂-
 AL*19 : -CH₂-C*HCH₃-CH₂CH₂CH
₂CH₂-
 AL*20 : -CH₂CH₂-C*HCH₃-CH₂CH
₂CH₂-
 AL*21 : -CH₂CH₂CH₂-C*HCH₃-CH
₂CH₂-
 AL*22 : -C*HCH₃-CH₂CH₂CH₂CH₂
 CH₂-
 【0062】 AL*23 : -CH₂-C*HCH₃-CH
₂CH₂CH₂CH₂CH₂-
 AL*24 : -CH₂CH₂-C*HCH₃-CH₂CH
₂CH₂CH₂-
 AL*25 : -CH₂CH₂CH₂-C*HCH₃-CH
₂CH₂CH₂-
 AL*26 : -C*HCH₃- (CH₂)₈-
 AL*27 : -CH₂-C*HCH₃- (CH₂)₈-
 AL*28 : -CH₂-C*HCH₂CH₃-
 AL*29 : -CH₂-C*HCH₂CH₃-CH₂-
 AL*30 : -CH₂-C*HCH₂CH₃-CH₂CH
₂-
 AL*31 : -CH₂-C*HCH₂CH₃-CH₂CH
₂CH₂-
 AL*32 : -CH₂-C*H (n-C₃H₇)-CH₂
 CH₂-
 AL*33 : -CH₂-C*H (n-C₃H₇)-CH₂
 CH₂CH₂-
 【0063】 AL*34 : -CH₂-C*H (OCOCH
₃)-CH₂CH₂-
 AL*35 : -CH₂-C*H (OCOCH₃)-CH₂
 CH₂CH₂-
 AL*36 : -CH₂-C*HF-CH₂CH₂-
 AL*37 : -CH₂-C*HF-CH₂CH₂CH₂C
 H₂-
 AL*38 : -CH₂-C*HCl-CH₂CH₂-
 AL*39 : -CH₂-C*HCl-CH₂CH₂CH₂
 CH₂-
 AL*40 : -CH₂-C*HOCH₃-CH₂CH₂-
 AL*41 : -CH₂-C*HOCH₃-CH₂CH₂C
 H₂CH₂-
 AL*42 : -CH₂-C*HCN-CH₂CH₂-
 AL*43 : -CH₂-C*HCN-CH₂CH₂CH₂
 CH₂-
 【0064】

AL*44: $-\text{CH}_2-\text{C}^*\text{HCF}_3-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
 AL*45: $-\text{CH}_2-\text{C}^*\text{HCF}_3-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
 $-\text{CH}_2-$

【0064】式(I)において、Qは、重合性基である



【0066】Qは、不飽和重合性基(Q1～Q7)、エポキシ基(Q8)またはアジリジニル基(Q9)であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基(Q1～Q6)であることが最も好ましい。式(I)において、aは、1、2、3または4である。aは、1、2または3であることが好ましく、1または2であることがさらに好ましく、1であることが最も好ましい。aが2以上の場合、

る。Qの例を以下に示す。

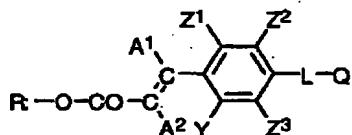
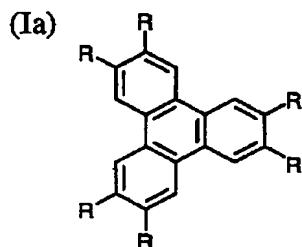
【0065】

【化11】

複数のLとQとの組み合わせは、同一であることが好ましい。式(I)において、bは、0乃至(4-a)の整数である。bは0であることが特に好ましい。下記式(Ia)で表されるディスコティック液晶性分子が特に好ましい。

【0067】

【化12】



【0068】式(Ia)において、A¹およびA²は、互いに独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が1乃至12のアルキル基または炭素原子数が1乃至12のアルコキシ基である。各基の定義および例は、式(I)のA¹およびA²と同様である。式(Ia)において、Yは、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が1乃至12のアルキル基、炭素原子数が1乃至12のアルコキシ基、炭素原子数が2乃至13のアシル基、炭素原子数が1乃至12のアルキルアミノ基または炭素原子数が2乃至13のアシルオキシ基である。各基の定義および例は、式(I)のYと同様である。式(Ia)において、あるいは、A²とYとが結合して、五員環または六員環を形成する。五員環または六員環の例は、式(I)と同様である。式(Ia)において、Z¹、Z²およびZ³は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が1乃至12のアルキル基、炭素原子数が1乃至12のアルコキシ基、炭素原子数が2乃至13のアシル基、炭素原子数が1乃至12のアルキルアミノ基また

は炭素原子数が2乃至13のアシルオキシ基である。各基の定義および例は、式(I)のZと同様である。式(Ia)において、Lは、-O-、-CO-、-S-、-NH-、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、アリーレン基およびこれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基である。各基の定義および例は、式(I)のLと同様である。式(Ia)において、Qは、重合性基である。各基の定義および例は、式(I)のQと同様である。

【0069】以下に、式(I)で表されるディスコティック液晶性分子の具体例を示す。具体例(1)～(426)については、式(Ia)を引用して例示する。なお、具体例(379)～(382)における不齊炭素原子(C*)は(R)一体であり、具体例(383)～(386)における不齊炭素原子(C*)は(S)一体であり、そして、具体例(387)～(390)における不齊炭素原子(C*)はラセミ体である。

【0070】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1)	H	H	H	H	H	H	O	Q 8
(2)	H	H	H	H	H	H	OCH ₂	Q 8
(3)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂	Q 8
(4)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃	Q 8
(5)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄	Q 8
(6)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅	Q 8
(7)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆	Q 8
(8)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇	Q 8
(9)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈	Q 8
(10)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉	Q 8

【0071】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(11)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀	Q 8
(12)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁	Q 8
(13)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂	Q 8
(14)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₃	Q 8
(15)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₄	Q 8
(16)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₅	Q 8
(17)	H	H	H	H	H	H	OCH ₂ OCO	Q 1
(18)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 1
(19)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 1
(20)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 1

【0072】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(21)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 1
(22)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 1
(23)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 1
(24)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 1
(25)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 1
(26)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 1
(27)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 1
(28)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 1
(29)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₃ OCO	Q 1
(30)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₄ OCO	Q 1

【0073】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(31)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₅ OCO	Q 1
(32)	H	H	H	H	H	H	OCH ₂ OCO	Q 5

(3 3)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2OCO$	Q 5
(3 4)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_3OCO$	Q 5
(3 5)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_4OCO$	Q 5
(3 6)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_5OCO$	Q 5
(3 7)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_6OCO$	Q 5
(3 8)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_7OCO$	Q 5
(3 9)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_8OCO$	Q 5
(4 0)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_9OCO$	Q 5

【0074】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(4 1)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{10}OCO$	Q 5
(4 2)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{11}OCO$	Q 5
(4 3)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{12}OCO$	Q 5
(4 4)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{13}OCO$	Q 5
(4 5)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{14}OCO$	Q 5
(4 6)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{15}OCO$	Q 5
(4 7)	H	H	H	H	H	H	OCH_2O	Q 1
(4 8)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2O$	Q 1
(4 9)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_3O$	Q 1
(5 0)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_4O$	Q 1

【0075】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(5 1)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_5O$	Q 1
(5 2)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_6O$	Q 1
(5 3)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_7O$	Q 1
(5 4)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_8O$	Q 1
(5 5)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_9O$	Q 1
(5 6)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{10}O$	Q 1
(5 7)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{11}O$	Q 1
(5 8)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{12}O$	Q 1
(5 9)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{13}O$	Q 1
(6 0)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{14}O$	Q 1

【0076】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(6 1)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_{15}O$	Q 1
(6 2)	H	CH ₃	H	H	H	H	O	Q 8
(6 3)	H	CH ₃	H	H	H	H	OCH_2	Q 8
(6 4)	H	CH ₃	H	H	H	H	$O(CH_2)_2$	Q 8
(6 5)	H	CH ₃	H	H	H	H	$O(CH_2)_3$	Q 8
(6 6)	H	CH ₃	H	H	H	H	$O(CH_2)_4$	Q 8
(6 7)	H	CH ₃	H	H	H	H	$O(CH_2)_5$	Q 8

(68)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆	Q 8
(69)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇	Q 8
(70)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈	Q 8

【0077】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(71)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉	Q 8
(72)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀	Q 8
(73)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁	Q 8
(74)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂	Q 8
(75)	H	CH ₃	H	H	H	H	OCH ₂ OCO	Q 1
(76)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 1
(77)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 1
(78)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 1
(79)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 1
(80)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 1

【0078】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(81)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 1
(82)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 1
(83)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 1
(84)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 1
(85)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 1
(86)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 1
(87)	H	CH ₃	H	H	H	H	OCH ₂ OCO	Q 5
(88)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(89)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(90)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 5

【0079】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(91)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 5
(92)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 5
(93)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 5
(94)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 5
(95)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 5
(96)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 5
(97)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 5
(98)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 5
(99)	H	CH ₃	H	H	H	H	OCH ₂ O	Q 1
(100)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ O	Q 1

【0080】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1 0 1)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ O	Q 1
(1 0 2)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ O	Q 1
(1 0 3)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ O	Q 1
(1 0 4)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ O	Q 1
(1 0 5)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ O	Q 1
(1 0 6)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ O	Q 1
(1 0 7)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ O	Q 1
(1 0 8)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ O	Q 1
(1 0 9)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ O	Q 1
(1 1 0)	H	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ O	Q 1

【0081】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1 1 1)	CH ₃	H	H	H	H	H	O	Q 8
(1 1 2)	CH ₃	H	H	H	H	H	OCH ₂	Q 8
(1 1 3)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂	Q 8
(1 1 4)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃	Q 8
(1 1 5)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄	Q 8
(1 1 6)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅	Q 8
(1 1 7)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆	Q 8
(1 1 8)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇	Q 8
(1 1 9)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈	Q 8
(1 2 0)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉	Q 8

【0082】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1 2 1)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀	Q 8
(1 2 2)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁	Q 8
(1 2 3)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂	Q 8
(1 2 4)	CH ₃	H	H	H	H	H	OCH ₂ OOC	Q 1
(1 2 5)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ OOC	Q 1
(1 2 6)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ OOC	Q 1
(1 2 7)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ OOC	Q 1
(1 2 8)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ OOC	Q 1
(1 2 9)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ OOC	Q 1
(1 3 0)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ OOC	Q 1

【0083】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1 3 1)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ OOC	Q 1
(1 3 2)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ OOC	Q 1

(1 3 3)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 1
(1 3 4)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 1
(1 3 5)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 1
(1 3 6)	CH ₃	H	H	H	H	H	OCH ₂ OCO	Q 5
(1 3 7)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(1 3 8)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(1 3 9)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 5
(1 4 0)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 5

【0084】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1 4 1)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 5
(1 4 2)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 5
(1 4 3)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 5
(1 4 4)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 5
(1 4 5)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 5
(1 4 6)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 5
(1 4 7)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 5
(1 4 8)	CH ₃	H	H	H	H	H	OCH ₂ O	Q 1
(1 4 9)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ O	Q 1
(1 5 0)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ O	Q 1

【0085】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1 5 1)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ O	Q 1
(1 5 2)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ O	Q 1
(1 5 3)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ O	Q 1
(1 5 4)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ O	Q 1
(1 5 5)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ O	Q 1
(1 5 6)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ O	Q 1
(1 5 7)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ O	Q 1
(1 5 8)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ O	Q 1
(1 5 9)	CH ₃	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ O	Q 1
(1 6 0)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O	Q 8

【0086】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(1 6 1)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	OCH ₂	Q 8
(1 6 2)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂	Q 8
(1 6 3)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃	Q 8
(1 6 4)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄	Q 8
(1 6 5)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅	Q 8
(1 6 6)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆	Q 8
(1 6 7)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇	Q 8

(168)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈	Q 8
(169)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉	Q 8
(170)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀	Q 8

【0087】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(171)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁	Q 8
(172)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂	Q 8
(173)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	OCH ₂ OCO	Q 1
(174)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 1
(175)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 1
(176)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 1
(177)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 1
(178)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 1
(179)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 1
(180)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 1

【0088】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(181)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 1
(182)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 1
(183)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 1
(184)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 1
(185)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	OCH ₂ OCO	Q 5
(186)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(187)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(188)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 5
(189)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 5
(190)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 5

【0089】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(191)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 5
(192)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 5
(193)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 5
(194)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 5
(195)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 5
(196)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 5
(197)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	OCH ₂ O	Q 1
(198)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ O	Q 1
(199)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₃ O	Q 1
(200)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₄ O	Q 1

【0090】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(201)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₅ O	Q 1
(202)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₆ O	Q 1
(203)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₇ O	Q 1
(204)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₈ O	Q 1
(205)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₉ O	Q 1
(206)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₀ O	Q 1
(207)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₁ O	Q 1
(208)	CH ₃	CH ₃	H	H	H	H	O(CH ₂) ₁₂ O	Q 1
(209)	H	H	H	CH ₃	H	H	O	Q 8
(210)	H	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₂	Q 8

【0091】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(211)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂	Q 8
(212)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃	Q 8
(213)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄	Q 8
(214)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅	Q 8
(215)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆	Q 8
(216)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇	Q 8
(217)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈	Q 8
(218)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉	Q 8
(219)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀	Q 8
(220)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁	Q 8

【0092】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(221)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂	Q 8
(222)	H	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ OOC	Q 1
(223)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂ OOC	Q 1
(224)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃ OOC	Q 1
(225)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄ OOC	Q 1
(226)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅ OOC	Q 1
(227)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆ OOC	Q 1
(228)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇ OOC	Q 1
(229)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈ OOC	Q 1
(230)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉ OOC	Q 1

【0093】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(231)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OOC	Q 1
(232)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OOC	Q 1

(2 3 3)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 1
(2 3 4)	H	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ OCO	Q 5
(2 3 5)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(2 3 6)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(2 3 7)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 5
(2 3 8)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 5
(2 3 9)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 5
(2 4 0)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 5

【0094】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(2 4 1)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 5
(2 4 2)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 5
(2 4 3)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 5
(2 4 4)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 5
(2 4 5)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 5
(2 4 6)	H	H	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ O	Q 1
(2 4 7)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂ O	Q 1
(2 4 8)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃ O	Q 1
(2 4 9)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄ O	Q 1
(2 5 0)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅ O	Q 1

【0095】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(2 5 1)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆ O	Q 1
(2 5 2)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇ O	Q 1
(2 5 3)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈ O	Q 1
(2 5 4)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉ O	Q 1
(2 5 5)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀ O	Q 1
(2 5 6)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁ O	Q 1
(2 5 7)	H	H	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂ O	Q 1
(2 5 8)	H	H	H	H	CH ₃	H	O	Q 8
(2 5 9)	H	H	H	H	CH ₃	H	OCH ₂	Q 8
(2 6 0)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₂	Q 8

【0096】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(2 6 1)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₃	Q 8
(2 6 2)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₄	Q 8
(2 6 3)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₅	Q 8
(2 6 4)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₆	Q 8
(2 6 5)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₇	Q 8
(2 6 6)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₈	Q 8
(2 6 7)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₉	Q 8

(268)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₀	Q 8
(269)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₁	Q 8
(270)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₂	Q 8

【0097】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(271)	H	H	H	H	CH ₃	H	OCH ₂ OCO	Q 1
(272)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 1
(273)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 1
(274)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 1
(275)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 1
(276)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 1
(277)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 1
(278)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 1
(279)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 1
(280)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 1

【0098】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(281)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 1
(282)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 1
(283)	H	H	H	H	CH ₃	H	OCH ₂ OCO	Q 5
(284)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(285)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(286)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 5
(287)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 5
(288)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 5
(289)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 5
(290)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 5

【0099】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(291)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 5
(292)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 5
(293)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 5
(294)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 5
(295)	H	H	H	H	CH ₃	H	OCH ₂ O	Q 1
(296)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₂ O	Q 1
(297)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₃ O	Q 1
(298)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₄ O	Q 1
(299)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₅ O	Q 1
(300)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₆ O	Q 1

【0100】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(3 0 1)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₇ O	Q 1
(3 0 2)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₈ O	Q 1
(3 0 3)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₉ O	Q 1
(3 0 4)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₀ O	Q 1
(3 0 5)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₁ O	Q 1
(3 0 6)	H	H	H	H	CH ₃	H	O(CH ₂) ₁₂ O	Q 1
(3 0 7)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O	Q 8
(3 0 8)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	OCH ₂	Q 8
(3 0 9)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂	Q 8
(3 1 0)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃	Q 8

【0101】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(3 1 1)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄	Q 8
(3 1 2)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅	Q 8
(3 1 3)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆	Q 8
(3 1 4)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇	Q 8
(3 1 5)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈	Q 8
(3 1 6)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉	Q 8
(3 1 7)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀	Q 8
(3 1 8)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁	Q 8
(3 1 9)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂	Q 8
(3 2 0)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ OCO	Q 1

【0102】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(3 2 1)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 1
(3 2 2)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 1
(3 2 3)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 1
(3 2 4)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 1
(3 2 5)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 1
(3 2 6)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 1
(3 2 7)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 1
(3 2 8)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 1
(3 2 9)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 1
(3 3 0)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 1

【0103】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(3 3 1)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 1
(3 3 2)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ OCO	Q 5

(3 3 3)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(3 3 4)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(3 3 5)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄ OCO	Q 5
(3 3 6)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅ OCO	Q 5
(3 3 7)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆ OCO	Q 5
(3 3 8)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇ OCO	Q 5
(3 3 9)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈ OCO	Q 5
(3 4 0)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉ OCO	Q 5

【0104】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(3 4 1)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀ OCO	Q 5
(3 4 2)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁ OCO	Q 5
(3 4 3)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂ OCO	Q 5
(3 4 4)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	OCH ₂ O	Q 1
(3 4 5)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₂ O	Q 1
(3 4 6)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₃ O	Q 1
(3 4 7)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₄ O	Q 1
(3 4 8)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₅ O	Q 1
(3 4 9)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₆ O	Q 1
(3 5 0)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₇ O	Q 1

【0105】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(3 5 1)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₈ O	Q 1
(3 5 2)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₉ O	Q 1
(3 5 3)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₀ O	Q 1
(3 5 4)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₁ O	Q 1
(3 5 5)	H	CH ₃	H	CH ₃	H	H	O(CH ₂) ₁₂ O	Q 1
(3 5 6)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₂	Q 8
(3 5 7)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₃	Q 8
(3 5 8)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₄	Q 8
(3 5 9)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₂ OCO	Q 1
(3 6 0)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₃ OCO	Q 1

【0106】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(3 6 1)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₄ OCO	Q 1
(3 6 2)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(3 6 3)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(3 6 4)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₄ OCO	Q 5
(3 6 5)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₂ O	Q 1
(3 6 6)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₃ O	Q 1
(3 6 7)	H	H	H	H	H	H	(OCH ₂ CH ₂) ₄ O	Q 1

(368)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2OCO$	Q 2
(369)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_3OCO$	Q 2
(370)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_4OCO$	Q 2

【0107】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(371)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_5OCO$	Q 2
(372)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_6OCO$	Q 2
(373)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_7OCO$	Q 2
(374)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_8OCO$	Q 2
(375)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_9OCO$	Q 2
(376)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_10OCO$	Q 2
(377)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_11OCO$	Q 2
(378)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_12OCO$	Q 2
(379)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3$	Q 8
(380)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3OCO$	Q 1

【0108】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(381)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3OCO$	Q 5
(382)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3O$	Q 1
(383)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3$	Q 8
(384)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3OCO$	Q 1
(385)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3OCO$	Q 5
(386)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3O$	Q 1
(387)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3$	Q 8
(388)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3OCO$	Q 1
(389)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3OCO$	Q 5
(390)	H	H	H	H	H	H	$O(CH_2)_2C^*HCH_3(CH_2)_3O$	Q 1

【0109】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(391)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_4$	Q 8
(392)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_5$	Q 8
(393)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_6$	Q 8
(394)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_7$	Q 8
(395)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_8$	Q 8
(396)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_4OCO$	Q 1
(397)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_5OCO$	Q 1
(398)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_6OCO$	Q 1
(399)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_7OCO$	Q 1
(400)	H	H	H	H	H	H	$(CH_2)_8OCO$	Q 1

【0110】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(401)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₄ OCO	Q 5
(402)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₅ OCO	Q 5
(403)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₆ OCO	Q 5
(404)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₇ OCO	Q 5
(405)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₈ OCO	Q 5
(406)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₄ O	Q 1
(407)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₅ O	Q 1
(408)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₆ O	Q 1
(409)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₇ O	Q 1
(410)	H	H	H	H	H	H	(CH ₂) ₈ O	Q 1

【0111】

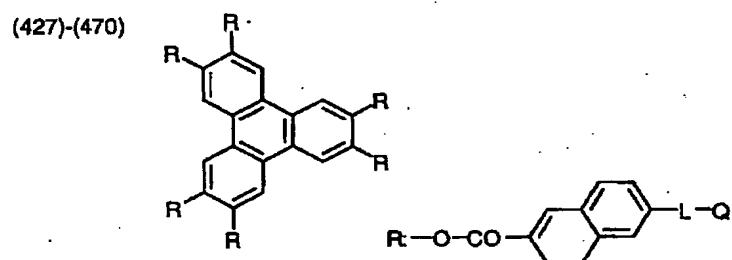
具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(411)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ COO(CH ₂) ₂	Q 8
(412)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ COO(CH ₂) ₂ OCO	Q 1
(413)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ COO(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(414)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ COO(CH ₂) ₂ O	Q 1
(415)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CO(CH ₂) ₃	Q 8
(416)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CO(CH ₂) ₃ OCO	Q 1
(417)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CO(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(418)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CO(CH ₂) ₃ O	Q 1
(419)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CH=CH(CH ₂) ₂	Q 8
(420)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CH=CH(CH ₂) ₂ OCO	Q 1

【0112】

具体例	A ¹	A ²	Y	Z ¹	Z ²	Z ³	L	Q
(421)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CH=CH(CH ₂) ₂ OCO	Q 5
(422)	H	H	H	H	H	H	O(CH ₂) ₂ CH=CH(CH ₂) ₂ O	Q 1
(423)	H	H	H	H	H	H	OCH ₂ C≡C(CH ₂) ₃	Q 8
(424)	H	H	H	H	H	H	OCH ₂ C≡C(CH ₂) ₃ OCO	Q 1
(425)	H	H	H	H	H	H	OCH ₂ C≡C(CH ₂) ₃ OCO	Q 5
(426)	H	H	H	H	H	H	OCH ₂ C≡C(CH ₂) ₃ O	Q 1

【0113】

【化13】



【0114】

具体例	(427)	(428)	(429)	(430)	(431)
L	$O(CH_2)_2$	$O(CH_2)_3$	$O(CH_2)_4$	$O(CH_2)_5$	$O(CH_2)_6$
Q	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8

【0115】

具体例	(432)	(433)	(434)	(435)	(436)
L	$O(CH_2)_7$	$O(CH_2)_8$	$O(CH_2)_9$	$O(CH_2)_{10}$	$O(CH_2)_{11}$
Q	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8

【0116】

具体例	(437)	(438)	(439)	(440)	(441)
L	$O(CH_2)_{12}$	$O(CH_2)_2OCO$	$O(CH_2)_3OCO$	$O(CH_2)_4OCO$	$O(CH_2)_5OCO$
Q	Q8	Q1	Q1	Q1	Q1

【0117】

具体例	(442)	(443)	(444)	(445)	(446)
L	$O(CH_2)_6OCO$	$O(CH_2)_7OCO$	$O(CH_2)_8OCO$	$O(CH_2)_9OCO$	$O(CH_2)_{10}OCO$
Q	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1

【0118】

具体例	(447)	(448)	(449)	(450)	(451)
L	$O(CH_2)_{11}OCO$	$O(CH_2)_{12}OCO$	$O(CH_2)_2OCO$	$O(CH_2)_3OCO$	$O(CH_2)_4OCO$
Q	Q1	Q1	Q5	Q5	Q5

【0119】

具体例	(452)	(453)	(454)	(455)	(456)
L	$O(CH_2)_5OCO$	$O(CH_2)_6OCO$	$O(CH_2)_7OCO$	$O(CH_2)_8OCO$	$O(CH_2)_9OCO$
Q	Q5	Q5	Q5	Q5	Q5

【0120】

具体例	(457)	(458)	(459)	(460)	(461)
L	$O(CH_2)_{10}OCO$	$O(CH_2)_{11}OCO$	$O(CH_2)_{12}OCO$	$O(CH_2)_2O$	$O(CH_2)_3O$
Q	Q5	Q5	Q5	Q1	Q1

【0121】

具体例	(462)	(463)	(464)	(465)	(466)
L	$O(CH_2)_4O$	$O(CH_2)_5O$	$O(CH_2)_6O$	$O(CH_2)_7O$	$O(CH_2)_8O$
Q	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1

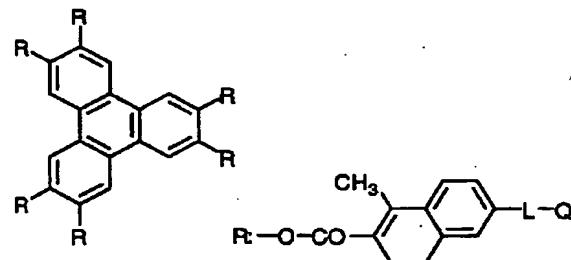
【0122】

具体例	(467)	(468)	(469)	(470)
L	$O(CH_2)_9O$	$O(CH_2)_{10}O$	$O(CH_2)_{11}O$	$O(CH_2)_{12}O$
Q	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1

【0123】

【化14】

(471)-(514)



【0124】

具体例	(471)	(472)	(473)	(474)	(475)
L	$O(CH_2)_2$	$O(CH_2)_3$	$O(CH_2)_4$	$O(CH_2)_5$	$O(CH_2)_6$
Q	Q 8	Q 8	Q 8	Q 8	Q 8

【0125】

具体例	(476)	(477)	(478)	(479)	(480)
L	$O(CH_2)_7$	$O(CH_2)_8$	$O(CH_2)_9$	$O(CH_2)_{10}$	$O(CH_2)_{11}$
Q	Q 8	Q 8	Q 8	Q 8	Q 8

【0126】

具体例	(481)	(482)	(483)	(484)	(485)
L	$O(CH_2)_{12}$	$O(CH_2)_2OCO$	$O(CH_2)_3OCO$	$O(CH_2)_4OCO$	$O(CH_2)_5OCO$
Q	Q 8	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1

【0127】

具体例	(486)	(487)	(488)	(489)	(490)
L	$O(CH_2)_6OCO$	$O(CH_2)_7OCO$	$O(CH_2)_8OCO$	$O(CH_2)_9OCO$	$O(CH_2)_{10}OCO$
Q	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1

【0128】

具体例	(491)	(492)	(493)	(494)	(495)
L	$O(CH_2)_{11}OCO$	$O(CH_2)_{12}OCO$	$O(CH_2)_2OCO$	$O(CH_2)_3OCO$	$O(CH_2)_4OCO$
Q	Q 1	Q 1	Q 5	Q 5	Q 5

【0129】

具体例	(496)	(497)	(498)	(499)	(500)
L	$O(CH_2)_5OCO$	$O(CH_2)_6OCO$	$O(CH_2)_7OCO$	$O(CH_2)_8OCO$	$O(CH_2)_9OCO$
Q	Q 5	Q 5	Q 5	Q 5	Q 5

【0130】

具体例	(501)	(502)	(503)	(504)	(505)
L	$O(CH_2)_{10}OCO$	$O(CH_2)_{11}OCO$	$O(CH_2)_{12}OCO$	$O(CH_2)_2O$	$O(CH_2)_3O$
Q	Q5	Q5	Q5	Q1	Q1

【0131】

具体例	(506)	(507)	(508)	(509)	(510)
L	$O(CH_2)_4O$	$O(CH_2)_5O$	$O(CH_2)_6O$	$O(CH_2)_7O$	$O(CH_2)_8O$
Q	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1

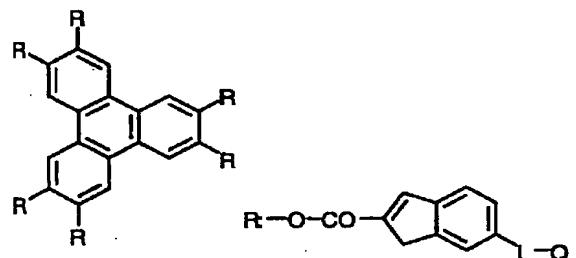
【0132】

具体例	(511)	(512)	(513)	(514)
L	$O(CH_2)_9O$	$O(CH_2)_{10}O$	$O(CH_2)_{11}O$	$O(CH_2)_{12}O$
Q	Q1	Q1	Q1	Q1

【0133】

【化15】

(515)-(558)



【0134】

具体例	(515)	(516)	(517)	(518)	(519)
L	$O(CH_2)_2$	$O(CH_2)_3$	$O(CH_2)_4$	$O(CH_2)_5$	$O(CH_2)_6$
Q	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8

【0135】

具体例	(520)	(521)	(522)	(523)	(524)
L	$O(CH_2)_7$	$O(CH_2)_8$	$O(CH_2)_9$	$O(CH_2)_{10}$	$O(CH_2)_{11}$
Q	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8

【0136】

具体例	(525)	(526)	(527)	(528)	(529)
L	$O(CH_2)_{12}$	$O(CH_2)_2OCO$	$O(CH_2)_3OCO$	$O(CH_2)_4OCO$	$O(CH_2)_5OCO$
Q	Q8	Q1	Q1	Q1	Q1

【0137】

具体例	(530)	(531)	(532)	(533)	(534)
L	$O(CH_2)_6OCO$	$O(CH_2)_7OCO$	$O(CH_2)_8OCO$	$O(CH_2)_9OCO$	$O(CH_2)_{10}OCO$
Q	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1

【0138】

具体例	(535)	(536)	(537)	(538)	(539)
L	$O(CH_2)_{11}OCO$	$O(CH_2)_{12}OCO$	$O(CH_2)_2OCO$	$O(CH_2)_3OCO$	$O(CH_2)_4OCO$
Q	Q 1	Q 1	Q 5	Q 5	Q 5

【0139】

具体例	(540)	(541)	(542)	(543)	(544)
L	$O(CH_2)_5OCO$	$O(CH_2)_6OCO$	$O(CH_2)_7OCO$	$O(CH_2)_8OCO$	$O(CH_2)_9OCO$
Q	Q 5	Q 5	Q 5	Q 5	Q 5

【0140】

具体例	(545)	(546)	(547)	(548)	(549)
L	$O(CH_2)_{10}OCO$	$O(CH_2)_{11}OCO$	$O(CH_2)_{12}OCO$	$O(CH_2)_2O$	$O(CH_2)_3O$
Q	Q 5	Q 5	Q 5	Q 1	Q 1

【0141】

具体例	(550)	(551)	(552)	(553)	(554)
L	$O(CH_2)_4O$	$O(CH_2)_5O$	$O(CH_2)_6O$	$O(CH_2)_7O$	$O(CH_2)_8O$
Q	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1

【0142】

具体例	(555)	(556)	(557)	(558)
L	$O(CH_2)_9O$	$O(CH_2)_{10}O$	$O(CH_2)_{11}O$	$O(CH_2)_{12}O$
Q	Q 1	Q 1	Q 1	Q 1

【0143】ディスコティック液晶性分子の二価の連結基（L）に不斉炭素原子を導入する代わりに、不斉炭素原子を含む光学活性を示す化合物（カイラル剤）を光学的異方性層に添加しても、ディスコティック液晶性分子を螺旋状にねじれ配向させることができる。不斉炭素原子を含む化合物としては、様々な天然または合成化合物が使用できる。不斉炭素原子を含む化合物中には、ディスコティック液晶性分子と同じまたは類似の重合性基を導入してもよい。重合性基を導入すると、ディスコティック液晶性分子を実質的に垂直（ホモジニアス）配向させた後に、固定するのと同時に、同じまたは類似の重合反応により不斉炭素原子を含む化合物も光学的異方性層内で固定することができる。

【0144】ディスコティック液晶性分子を空気界面側においても、均一に配向させるため、含フッ素界面活性剤またはセルロースエステルを光学的異方性層に添加することができる。含フッ素界面活性剤は、フッ素原子を含む疎水性基、ノニオン性、アニオン性、カチオン性あるいは両性の親水性基および任意に設けられる連結基か

らなる。一つの疎水性基と一つの親水性基からなる含フッ素界面活性剤は、下記式で表わされる。

$R_f - L_5 - H_y$

式中、 R_f は、フッ素原子で置換された一価の炭化水素基であり、 L_5 は、単結合または二価の連結基であり、そして、 H_y は親水性基である。上記の R_f は、疎水性基として機能する。炭化水素基は、アルキル基またはアリール基であることが好ましい。アルキル基の炭素原子数は 3 乃至 30 であることが好ましく、アリール基の炭素原子数は 6 乃至 30 であることが好ましい。炭化水素基に含まれる水素原子の一部または全部は、フッ素原子で置換されている。フッ素原子で、炭化水素基に含まれる水素原子の 50% 以上を置換することが好ましく、60% 以上を置換することがより好ましく、70% 以上を置換することがさらに好ましく、80% 以上を置換することが最も好ましい。残りの水素原子は、さらに他のハロゲン原子（例、塩素原子、臭素原子）で置換されていてよい。 R_f の例を以下に示す。

【0145】 $R_f 1 : n - C_8 F_{17} -$

Rf 2 : n - C₆F₁₃ -
 Rf 3 : C₁ - (CF₂ - CFC₁)₃ - CF₂ -
 Rf 4 : H - (CF₂)₈ -
 Rf 5 : H - (CF₂)₁₀ -
 Rf 6 : n - C₉F₁₉ -
 Rf 7 : ペンタフルオロフェニル
 Rf 8 : n - C₇F₁₅ -
 Rf 9 : C₁ - (CF₂ - CFC₁)₂ - CF₂ -
 Rf 10 : H - (CF₂)₄ -
 Rf 11 : H - (CF₂)₆ -
 Rf 12 : C₁ - (CF₂)₆ -
 Rf 13 : C₃F₇ -

【0146】前記式において、二価の連結基は、アルキレン基、アリーレン基、二価のヘテロ環残基、-CO-、-NR-（Rは炭素原子数が1乃至5のアルキル基または水素原子）、-O-、-SO₂-およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であることが好ましい。前記式のL₅の例を以下に示す。左側が疎水性基（Rf）に結合し、右側が親水性基（Hy）に結合する。ALはアルキレン基、ARはアリーレン基、Hcは二価のヘテロ環残基を意味する。なお、アルキレン基、アリーレン基および二価のヘテロ環残基は、置換基（例、アルキル基）を有していてもよい。

【0147】L₀：単結合

L₅₁ : -SO₂-NR-
 L₅₂ : -AL-O-
 L₅₃ : -CO-NR-
 L₅₄ : -AR-O-
 L₅₅ : -SO₂-NR-AL-CO-O-
 L₅₆ : -CO-O-
 L₅₇ : -SO₂-NR-AL-O-
 L₅₈ : -SO₂-NR-AL-
 L₅₉ : -CO-NR-AL-
 L₆₀ : -AL-O-AL-
 L₆₁ : -Hc-AL-
 L₆₂ : -SO₂-NR-AL-O-AL-
 L₆₃ : -AR-
 L₆₄ : -O-AR-SO₂-NR-AL-
 L₆₅ : -O-AR-SO₂-NR-
 L₆₆ : -O-AR-O-

【0148】前記式のHyは、ノニオン性親水性基、アニオン性親水性基、カチオン性親水性基あるいは両性親水性基のいずれかである。ノニオン性親水性基が特に好ましい。前記式のHyの例を以下に示す。

【0149】Hy 1 : - (CH₂CH₂O)_n-H (nは5乃至30の整数)

Hy 2 : - (CH₂CH₂O)_n-R₁ (nは5乃至30の整数、R₁は炭素原子数が1乃至6のアルキル基)

Hy 3 : - (CH₂CHOHCH₂)_n-H (nは5乃至30の整数)

Hy 4 : -COOM (Mは水素原子、アルカリ金属原子または解離状態)

Hy 5 : -SO₃M (Mは水素原子、アルカリ金属原子または解離状態)

Hy 6 : - (CH₂CH₃O)_n-CH₂CH₂CH₂-SO₃M (nは5乃至30の整数、Mは水素原子またはアルカリ金属原子)

Hy 7 : -OPO(OH)₃

Hy 8 : -N⁺(CH₃)₃ · X⁻ (Xはハロゲン原子)

Hy 9 : -COONH₄

【0150】ノニオン性親水性基（Hy 1、Hy 2、Hy 3）が好ましく、ポリエチレンオキサイドからなる親水性基（Hy 1）が最も好ましい。フッ素原子を含む疎水性基または親水性基を2以上有する含フッ素界面活性剤を用いてもよい。二種類以上の含フッ素界面活性剤を併用してもよい。含フッ素界面活性剤については、様々な文献（例、堀口弘著「新界面活性剤」三共出版(1975)、M.J. Schick, Nonionic Surfactants, Marcel Dekker Inc., New York, (1967)、特開平7-13293号公報）に記載がある。含フッ素界面活性剤は、ディスコティック液晶性分子の量の0.01乃至30重量%の範囲であることが好ましく、0.05乃至10重量%であることがさらに好ましく、0.1乃至5重量%であることがさらに好ましい。

【0151】セルロースエステルとしては、セルロースの低級脂肪酸エステルを用いることが好ましい。セルロースの低級脂肪酸エステルにおける「低級脂肪酸」とは、炭素原子数が6以下の脂肪酸を意味する。炭素原子数は、2乃至5であることが好ましく、2乃至4であることがさらに好ましい。脂肪酸には置換基（例、ヒドロキシ）が結合していてもよい。二種類以上の脂肪酸がセルロースとエステルを形成していてもよい。セルロースの低級脂肪酸エステルの例には、セルロースアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、セルロースヒドロキシプロピオネート、セルロースアセテートプロピオネートおよびセルロースアセテートブチレートが含まれる。セルロースアセテートブチレートが特に好ましい。セルロースアセテートブチレートのブチリ化度は、30%以上であることが好ましく、30乃至80%であることがさらに好ましい。セルロースアセテートブチレートのアセチル化度は、30%以下であることが好ましく、1乃至30%であることがさらに好ましい。セルロースエステルは、0.005乃至0.5g/m²の範囲の量で使用することが好ましく、0.01乃至0.45g/m²の範囲であることがより好ましく、0.02乃至0.4/m²の範囲であることがさらに好ましく、0.03乃至0.35/m²の範囲であることが最も好ましい。また、ディスコティック液晶性分子の量の0.1乃至5重量%の量で使用することも好

ましい。

【0152】光学的異方性層は、ディスコティック液晶性分子、さらに必要に応じて不斉炭素原子を含む化合物（旋光性を有する化合物）、含フッ素界面活性剤、セルロースエスチル、あるいは下記の重合開始剤や他の添加剤を含む塗布液を、配向膜の上に塗布することで形成する。塗布液の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましく用いられる。有機溶媒の例には、アミド（例、N, N-ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ピリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、クロロホルム、ジクロロメタン）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸ブチル）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン）、エーテル（例、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタン）が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

【0153】塗布液の塗布は、公知の方法（例、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、バーコーティング法）により実施できる。配向させたディスコティック液晶性分子は、配向状態を維持して固定する。固定化は、ディスコティック液晶性分子に導入した重合性基（Q）の重合反応により実施することが好ましい。重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好ましい。光重合開始剤の例には、 α -カルボニル化合物（米国特許2 367 661号、同2 367 670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許2 448 828号明細書記載）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許2 722 512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許3 046 127号、同2 951 758号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許3 549 367号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報、米国特許4 239 850号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許4 212 970号明細書記載）が含まれる。

【0154】光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01乃至20重量%であることが好ましく、0.5乃至5重量%であることがさらに好ましい。ディスコティック液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20mJ/cm²乃至50J/cm²であることが好ましく、100乃至2000mJ/cm²であることがさらに好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。光学的異方性層の厚さは、0.1乃至50μmであることが好ましく、1乃至30μmであることがさらに好ましく、5乃至20μmであることが最

も好ましい。なお、液晶表示装置に光学補償シートを二枚用いる場合は、一枚使用する場合に必要とされる光学的異方性層の厚さ（上記の好ましい範囲）の半分の厚さでよい。光学的異方性層内のディスコティック液晶性分子の平均傾斜角度は、50乃至90度である。傾斜角度は、なるべく均一であることが好ましい。ただし、傾斜角度が光学的異方性層の厚み方向に沿って連続して変化しているならば、若干の変動があっても問題ない。

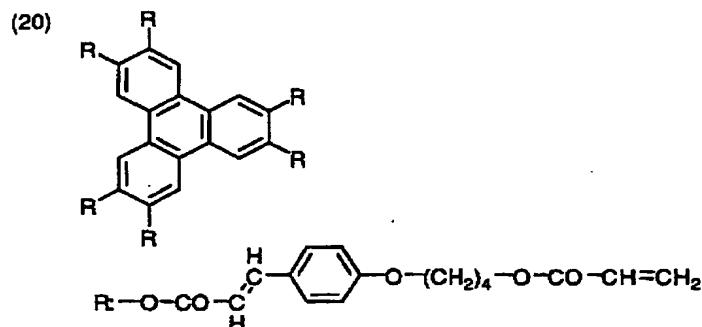
【0155】STN型液晶セル用の光学補償シートの場合、ディスコティック液晶性分子のねじれの角度（ツイスト角）は、STN型液晶セルのツイスト角（一般に180乃至360度、好ましくは180度を越えて270度まで）に応じて、類似（なるべく±10度以内）の角度となるように調整することが好ましい。液晶表示装置に光学補償シートを一枚用いる場合は、ディスコティック液晶性分子のねじれ角は、180乃至360度の範囲であることが好ましい。液晶表示装置に光学補償シートを二枚用いる場合は、ディスコティック液晶性分子のねじれ角は、90乃至180度の範囲であることが好ましい。光学補償シートをSTN型液晶表示装置に用いる場合、光学的異方性層の複屈折率の波長依存性（ $\Delta n(\lambda)$ ）は、STN型液晶セルの液晶の複屈折率の波長依存性に近い値であることが好ましい。

【0156】【液晶表示装置】本発明の光学補償シートは、様々な液晶表示装置に用いることができる。TN (Twisted Nematic)、IPS (In-Plane Switching)、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal)、OCB (Optically Compensatory Bend)、STN (Supper Twisted Nematic)、VA (Vertically Aligned)、GH (Guest-Host) およびHAN (Hybrid Aligned Nematic) のような様々な表示モードの液晶表示装置が提案されている。本発明の光学補償シートは、TN型液晶表示装置またはSTN型液晶表示装置、特にSTN型液晶表示装置に用いると顕著な効果が得られる。STN型液晶表示装置は、STN型液晶セル、液晶セルの片側または両側に配置された一枚または二枚の光学補償シートおよびそれらの両側に配置された一对の偏光板からなる。STN型液晶表示装置において、液晶セルの棒状液晶性分子の配向方向とディスコティック液晶性分子の配向方向との関係は、光学補償シートに最も近い液晶セルの棒状液晶性分子のディレクタ（棒状分子の長軸方向）と、液晶セルに最も近い光学補償シートのディスコティック液晶性分子のディレクタ（円盤状コア平面の法線方向）とが、液晶セルの法線方向から見て、実質的に同じ向き（±10度未満）になるように配置することが好ましい。光学補償シートの透明支持体を、偏光膜の液晶セル側の保護膜としても機能させることができる。その場合は、透明支持体の遅相軸（屈折率が最大となる方向）と偏光膜の透過軸とが実質的に垂直または実質的に平行（±10度未満）になるように配置することが好まし

い。

【0157】

【実施例】【合成例1】



【0159】(1a) 4-(4-ヒドロキシブチルオキシ)ケイ皮酸の合成

1リットルの三ツロフラスコに、p-ヒドロキシベンズアルデヒド(40.0g、328ミリモル)、4-クロロブチルアセテート(54.3g、360ミリモル)、炭酸カリウム(45.3g、32.8ミリモル)およびジメチルホルムアミド(150ml)を仕込み、120℃で3時間攪拌した。冷却後、反応混合物に水を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、得られた油溶物に、マロン酸(40.8g、392ミリモル)、ピロリジン(10ml)およびピリジン(200ml)を加え、120℃で2時間攪拌した。60℃に冷却後、メタノール(200ml)と40量%水酸化カリウム水溶液(200ml)を加え、さらに60℃で2時間攪拌した。次いで、冷却後、反応混合物を、水(4リットル)に濃塩酸(330ml)を溶かした塩酸水溶液に注ぎ、析出した結晶を濾別した。得られた結晶は、アセトニトリルで再結晶化を行い、標題化合物を得た(65.6g、収率:85%)。

【0160】(1b) 4-(4-アクリロイルオキシブチルオキシ)ケイ皮酸の合成

500mlの三ツロフラスコに、上記(1a)で得られた化合物(20.0g、84.6ミリモル)、N,N-ジメチルアニリン(14.3g、118ミリモル)、アクリル酸クロリド(9.6ml、118ミリモル)、ニトロベンゼン(0.1g)およびテトラヒドロフラン(140ml)を仕込み、60℃で3時間攪拌した。冷却後、希塩酸水溶液に反応混合物を注ぎ、析出した結晶を濾別した。得られた粗結晶に、ジメチルアセトアミド(30ml)、トリエチルアミン(12ml)およびニトロベンゼン(0.1g)を加え、60℃で30分間攪拌した。冷却後、希塩酸水溶液に反応混合物を注ぎ、析出した結晶を濾別した。得られた結晶をアセトニトリルと水との混合溶媒で再結晶化を行い、標題化合物を得た(20.0g、収率:81%)。

【0161】(1c) 2,3,6,7,10,11-ヘキサキス[4-(4-アクリロイルオキシブチルオキシ)シンナモイルオキシ]トリフェニレン(20)の合成

【0158】

【化16】

キサキス[4-(4-アクリロイルオキシブチルオキシ)シンナモイルオキシ]トリフェニレン(20)の合成

500mlの三ツロフラスコに、メタンスルホニルクロリド(31.6g、276ミリモル)、ニトロベンゼン(0.24g)およびテトラヒドロフラン(180ml)を仕込み、0℃に冷却した。この溶液に、上記(1b)で得られた化合物(80.0g、276ミリモル)およびジイソプロピルエチルアミン(39.2g、30.4ミリモル)のテトラヒドロフラン(180ml)溶液を滴下した。0℃で1時間攪拌後、その反応混合液にジイソプロピルエチルアミン(35.7g、276ミリモル)および4-ジメチルアミノピリジン(3.4g、2.8ミリモル)を添加し、次いで、2,3,6,7,10,11-ヘキサヒドロキシトリフェニレン(8.1g、25ミリモル)のテトラヒドロフラン(80ml)懸濁液を添加した。室温で、12時間攪拌後、反応混合液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、油状物をカラムクロマトグラフィーにて精製し、標題化合物を得た(42.4g、87%)。

【0162】¹H-NMR(CDC13) δ:

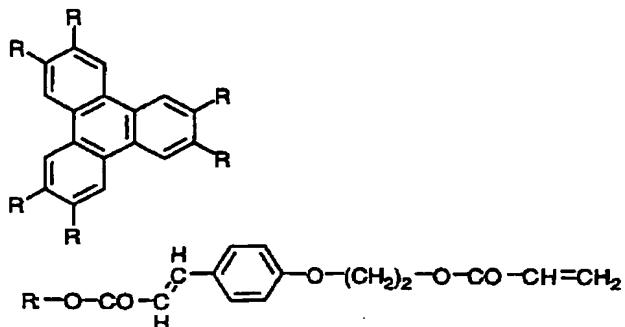
1. 85 (24H, br s)
3. 95 (12H, br s)
4. 25 (12H, br s)
5. 80 (6H, d)
6. 10 (6H, dd)
6. 40 (6H, d)
6. 50 (6H, d)
6. 70 (12H, d)
7. 30 (12H, d)
7. 85 (6H, d)
8. 25 (6H, s)

【0163】【合成例2】

【0164】

【化17】

(18)



【0165】(2a) 4-(2-ヒドロキシエチルオキシ)ケイ皮酸の合成

4-クロロブチルアセテートに代えて、4-クロロエチルアセテートを用いる以外は、合成例1の(1a)と同様にして標題化合物を得た。

【0166】(2b) 4-(2-アクリロイルオキシエチルオキシ)ケイ皮酸の合成

上記(2a)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1b)と同様にして標題化合物を得た。

【0167】(2c) 2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘキサキス[4-(2-アクリロイルオキシエチルオキシ)シンナモイルオキシ]トリフェニレン(18)の合成

上記(2b)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1c)と同様にして標題化合物を得た。

【0168】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl₃) δ ;

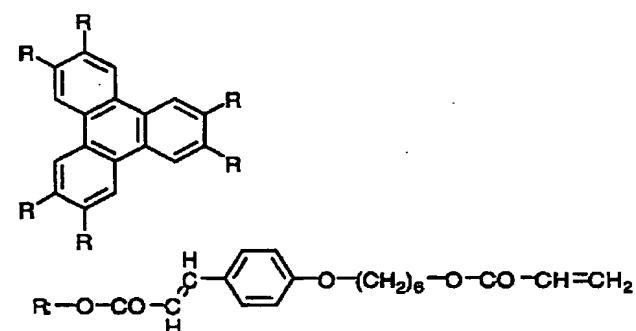
4. 05 (12H, t)
4. 30 (12H, t)
5. 80 (6H, d)
6. 10 (6H, dd)
6. 40 (6H, d)
6. 50 (6H, d)
6. 75 (12H, d)
7. 30 (12H, d)
7. 85 (6H, d)

【0169】[合成例3]

【0170】

【化18】

(22)



【0171】(3a) 4-(6-ヒドロキシヘキシルオキシ)ケイ皮酸の合成

4-クロロブチルアセテートに代えて、6-クロロヘキシルアセテートを用いる以外は、合成例1の(1a)と同様にして標題化合物を得た。

【0172】(3b) 4-(6-アクリロイルオキシヘキシルオキシ)ケイ皮酸の合成

上記(3a)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1b)と同様にして標題化合物を得た。

【0173】(3c) 2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘキサキス[4-(6-アクリロイルオキシヘキシルオキシ)シンナモイルオキシ]トリフェニレン(22)の合成

上記(3b)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1c)と同様にして標題化合物を得た。

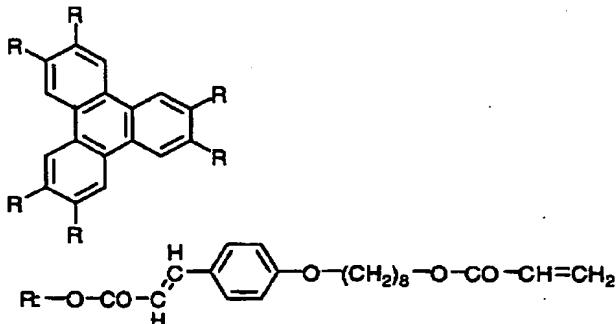
【0174】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl₃) δ ;

1. 40~1. 60 (24H, m)
1. 60~1. 90 (24H, m)
3. 95 (12H, t)
4. 20 (12H, t)
5. 80 (6H, d)
6. 10 (6H, dd)
6. 40 (6H, d)
6. 75 (12H, d)
7. 30 (12H, d)
7. 85 (6H, d)

8. 25 (6H, s)
【0175】 [合成例4]

【0176】
【化19】

(24)



【0177】 (4 a) 4-(8-ヒドロキシオクチルオキシ) ケイ皮酸の合成

4-クロロプロピルアセテートに代えて、8-クロロオクチルアセテートを用いる以外は、合成例1の(1 a)と同様にして標題化合物を得た。

【0178】 (4 b) 4-(8-アクリロイルオキシオキシ) ケイ皮酸の合成

上記(4 a)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1 b)と同様にして標題化合物を得た。

【0179】 (4 c) 2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘキサキス[4-(8-アクリロイルオキシオキシ)シンナモイルオキシ]トリフェニレン(24)の合成

上記(4 b)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1 c)と同様にして標題化合物を得た。

【0180】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl₃) δ ;

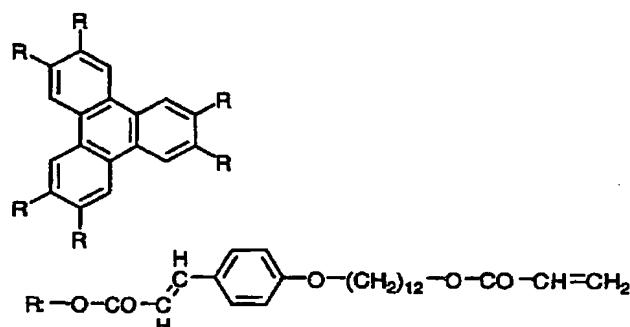
1. 4.0~1.6.0 (48H, m)
1. 6.0~1.9.0 (24H, m)
3. 9.5 (12H, t)
4. 2.0 (12H, t)
5. 8.0 (6H, d)
6. 1.0 (6H, dd)
6. 4.0 (6H, d)
6. 5.0 (6H, d)
6. 7.5 (12H, d)
7. 3.0 (12H, d)
7. 8.5 (6H, d)
8. 2.5 (6H, s)

【0181】 [合成例5]

【0182】

【化20】

(28)



【0183】 (5 a) 4-(10-ヒドロキシドデシルオキシ) ケイ皮酸の合成

4-クロロプロピルアセテートに代えて、10-クロロドデシルアセテートを用いる以外は、合成例1の(1 a)と同様にして標題化合物を得た。

【0184】 (5 b) 4-(10-アクリロイルオキシドデシルオキシ) ケイ皮酸の合成

上記(5 a)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1 b)と同様にして標題化合物を得た。

【0185】 (5 c) 2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘ

キサキス[4-(10-アクリロイルオキシドデシルオキシ)シンナモイルオキシ]トリフェニレン(28)の合成

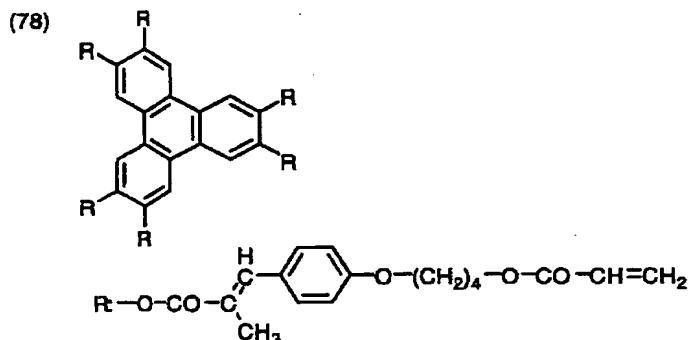
上記(5 b)で得られた化合物を用いる以外は、合成例1の(1 c)と同様にして標題化合物を得た。

【0186】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl₃) δ ;

1. 4.0~1.6.0 (96H, m)
1. 6.0~1.9.0 (24H, m)
3. 9.5 (12H, t)
4. 2.0 (12H, t)

5. 80 (6H, d)
 6. 10 (6H, dd)
 6. 40 (6H, d)
 6. 50 (6H, d)
 6. 75 (12H, d)
 7. 30 (12H, d)

7. 85 (6H, d)
 8. 25 (6H, s)
 【0187】 [合成例6]
 【0188】
 【化21】



【0189】 (6a) 4-(4-ヒドロキシブチルオキシ)ベンズアルデヒドの合成

1リットルの三ツロフラスコに、p-ヒドロキシベンズアルデヒド (24.4 g, 20ミリモル)、4-クロロブチルアセテート (36.1 g, 240ミリモル)、炭酸カリウム (33.2 g, 240ミリモル) およびジメチルホルムアミド (150 ml) を仕込み、120°Cで3時間攪拌した。冷却後、反応混合物に水を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、油状物をメタノール (100 ml) に溶解し、水酸化カリウム (22.4 g, 0.4ミリモル) の水溶液 (50 ml) を徐々に滴下し、2時間加熱環流した。冷却後、反応混合物に水を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、油状物をカラムクロマトグラフィーにて精製し、標題化合物を得た (35.3 g, 収率: 91%)。

【0190】 (6b) メチル・3-[4-(4-ヒドロキシブチルオキシ)フェニル]-2-ブテン酸の合成
 300 mlの三ツロフラスコに、上記 (6a) で得られた化合物 (20 g, 1.03ミリモル)、トリエチル-2-ホスホノプロピオネート (25.7 g, 1.08ミリモル) およびテトラヒドロフラン (50 ml) を仕込み、ここに、28容量%ナトリウムエトキシドのメタノール溶液 (21.8 g) を滴下した。2時間攪拌後、反応混合液に希塩酸を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、カラムクロマトグラフィーにて精製し、標題化合物を得た (20.6 g, 76%)。

【0191】 (6c) 3-[4-(4-ヒドロキシブチルオキシ)フェニル]-2-ブテン酸の合成
 300 mlの三ツロフラスコに、上記 (6b) で得られ

た化合物 (20.4 g, 77.2ミリモル) およびメタノール (50 ml) を仕込み、ここに、水酸化カリウム (8.66 g, 15.4ミリモル) の水溶液 (30 ml) を徐々に滴下した。2時間加熱環流後、希塩酸 (500 ml) 中に反応混合液を注ぎ、析出した結晶を濾別した。得られた結晶をアセトニトリルで再結晶化し、標題化合物を得た (16.8 g, 87%)。

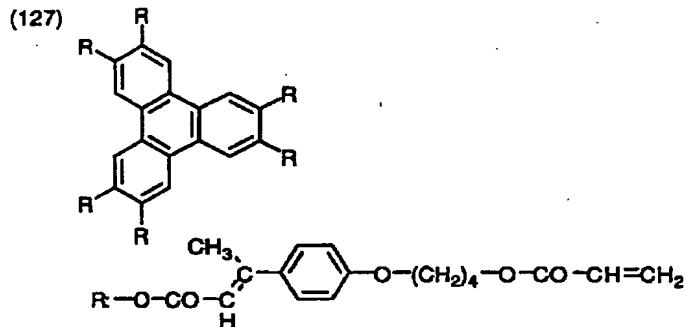
【0192】 (6d) 2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘキサキス [4-(4-アクリロイルオキシオクチルオキシ)シンナモイルオキシ] トリフェニレン (78) の合成

上記 (6c) で得られた化合物を用いる以外は合成例1の (1c) と同様にして標題化合物を得た。

【0193】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl₃) δ ;
 1. 90 (24H, br s)
 2. 20 (18H, s)
 4. 00 (12H, br s)
 4. 25 (12H, br s)
 5. 80 (6H, d)
 6. 10 (6H, dd)
 6. 40 (6H, d)
 6. 80 (12H, d)
 7. 25 (12H, d)
 7. 90 (6H, s)
 8. 35 (6H, s)

【0194】 [合成例7]

【0195】
 【化22】



1リットルの三ツロフラスコに、p-ヒドロキシアセトフェノン(27.2g、20ミリモル)、4-クロロブチルアセテート(36.1g、240ミリモル)、炭酸カリウム(33.2g、240ミリモル)およびジメチルホルムアミド(150ml)を仕込み、120℃で3時間攪拌した。冷却後、反応混合物に水を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、油状物をメタノール(100ml)に溶解し、水酸化カリウム(22.4g、0.4ミリモル)の水溶液(50ml)を徐々に滴下し、2時間加熱環流した。冷却後、反応混合物に水を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、油状物をカラムクロマトグラフィーにて精製し、標題化合物を得た(35.3g、収率: 85%)。

【0197】(7b) メチル・3-[4-(4-ヒドロキシブチルオキシ)フェニル]-2-メチルアクリル酸の合成

300mlの三ツロフラスコに、上記(7a)で得られた化合物(15g、72.0ミリモル)、トリエチルホスホノアセテート(17.0g、75.6ミリモル)およびテトラヒドロフラン(50ml)を仕込み、ここに、28容量%ナトリウムエトキシドのメタノール溶液(15.3g)を滴下した。3時間加熱環流後、反応混合液に希塩酸を加え、酢酸エチルで抽出した。溶媒を留去後、カラムクロマトグラフィーにて精製し、標題化合物を得た(13.6g、68%)。

【0198】(7c) 3-[4-(4-ヒドロキシブチルオキシ)フェニル]-2-メチルアクリル酸の合成

300mlの三ツロフラスコに、上記(7b)で得られた化合物(13.6g、48.9ミリモル)およびメタノール(50ml)を仕込み、ここに、水酸化カリウム(5.5g、98ミリモル)の水溶液(30ml)を徐々に滴下した。2時間加熱環流後、希塩酸(500ml)中に反応混合液を注ぎ、析出した結晶を濾別した。得られた結晶をアセトニトリルで再結晶化し、標題化合物を得た(7.0g、57%)。

【0199】(7d) 2,3,6,7,10,11-ヘキサキス[4-(4-アクリロイルオキシオクチルオキシ)シンナモイルオキシ]トリフェニレン(127)の合成

上記(7c)で得られた化合物を用いる以外は合成例1の(1c)と同様にして標題化合物を得た。

【0200】¹H-NMR (CDCl₃) δ :

- 9.0 (24H, br s)
- 6.0 (18H, s)
- 0.0 (12H, br s)
- 2.5 (12H, br s)
- 8.0 (6H, d)
- 1.0 (6H, dd)
- 3.5 (6H, d)
- 8.0 (12H, d)
- 4.5 (12H, d)
- 3.5 (6H, s)

【0201】(ディスコティック液晶性分子の物性)合成例1~7で得られたディスコティック液晶性分子(20)、(18)、(22)、(24)、(28)、(78)および(127)について、DSC(示差走査熱量計)および偏向顕微鏡にて液晶相の変化を観察した。その結果を下記第1表に示す。例えば、ディスコティック液晶性分子(20)は、124℃において結晶相からN_D相へ転移し、222℃でN_D相から等方性液体へ転移した。

【0202】

【表1】

第1表

液晶性分子	相転移温度
(20) 結晶→124℃→N _D →222℃→等方性液体	
(18) 結晶→97℃→カラムナ→→105℃→N _D →195℃→等方性液体	

(22) 結晶→97℃→カラムナー→105℃→N_D→195℃→等方性液体
 (24) 結晶→124℃→N_D→180℃→等方性液体
 (28) 結晶→117℃→N_D→162℃→等方性液体
 (78) 結晶→60℃→カラムナー→78℃→N_D→219℃→等方性液体
 (127) 結晶→85℃→カラムナー→90℃→N_D→165℃→等方性液体

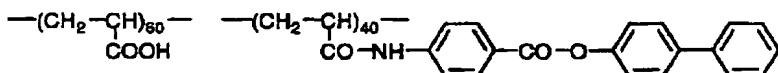
【0203】 [実施例1] 下記のアクリル酸コポリマーおよびトリエチルアミン (アクリル酸コポリマーの20重量%) を、メタノール/水の混合溶媒 (容積比=30

/70) に溶解して、5重量%溶液を調製した。

【0204】

【化23】

アクリル酸コポリマー

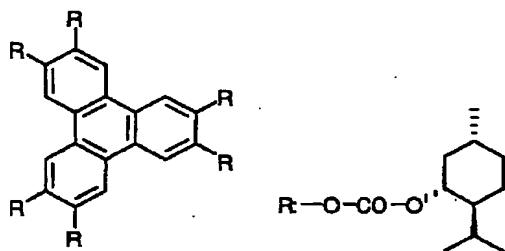


【0205】 上記の溶液を、厚さ1.1mmのガラス板にバーコータを用いて塗布した。塗布層を100℃の温風で5分間乾燥し、表面をラビング処理して垂直配向膜を形成した。合成例1で得られた化合物(20)1.0gに、アセチル化度20%、ブチリル化度52.0%のセルロースアセテートブチレート(CAB-551-0.2、イーストマンケミカル社製)10mg、下記のカイラル剤25mgおよび光重合開始剤(イルガキュア369、日本チバガイギー(株)製)30mgを加え、これをメチルエチルケトンに溶解して固形分30重量%の光学的異方性層塗布液を調製した。

【0206】

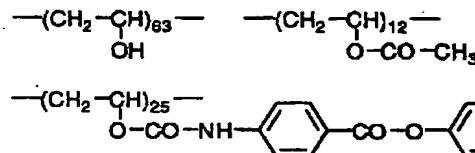
【化24】

カイラル剤



【0207】 前記の配向膜上に、光学的異方性層塗布液

変性ポリビニルアルコール



【0210】 上記の溶液を、厚さ1.1mmのガラス板にバーコータを用いて塗布した。塗布層を80℃の温風で10分間乾燥し、表面をラビング処理して垂直配向膜を形成した。配向膜の上に、実施例1と同様に光学的異方性層を形成し、光学補償シートを作製した。また、配

をバーコータを用いて塗布し、ディスコティック液晶性化合物の塗布層を形成させた。次いで、表面温度を160℃に加熱した金属ローラに、その塗布層を支持体(ガラス板)側にて1分間接触させた後、表面温度を30℃に加熱した金属ローラに、さらに1分間接触させた。次に、紫外線照射装置(URUTORA-VIOLET PRODUCT(S)株製、UVL-58(16W))を使用し、10秒間露光させ、光学補償シートを作製した。また、配向膜のラビング軸に対して45度の角度で、支持体側から光学補償シートに偏光を入射し、光学機器(Multi Chanel Photo Analyzer、大塚電子(株)製)を用いて出射光の偏光解析を行い、ツイスト角を求めたところ、230乃至250度であった。また、波長550nmにおけるレターデーション(Δn_d)を求めたところ、820nmであった。測定したレターデーション(Δn_d)と別途測定した膜厚(d)により Δn を求めた。測定の結果、 Δn は0.155であった。

【0208】 [実施例2] 下記の変性ポリビニルアルコールをN-メチルピロリドン/メチルエチルケトンの混合溶媒(容積比=20/80)に溶解して、5重量%溶液を調製した。

【0209】

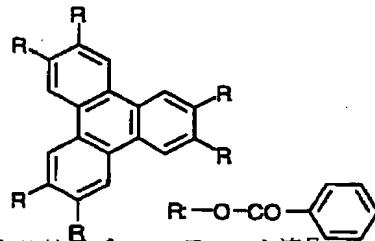
【化25】

向膜のラビング軸に対して45度の角度で、支持体側から光学補償シートに偏光を入射し、光学機器(Multi Chanel Photo Analyzer、大塚電子(株)製)を用いて出射光の偏光解析を行い、ツイスト角を求めたところ、230乃至250度であった。また、波長550nmに

におけるレターデーション (Δn_d) を求めたところ、820 nm であった。測定したレターデーション (Δn_d) と別途測定した膜厚 (d) (5.4 μm) とより Δn を求めた。測定の結果、 Δn は 0.152 であった。

【0211】 [比較例1] 下記の比較用ディスコティック液晶性化合物 (x) を用いた以外は、実施例1と同様にして光学補償シートを作製した。実施例1と同様の操作を行って、 Δn を求めたところ、 Δn は 0.075 であった。なお、比較用ディスコティック液晶性化合物

比較化合物 (x)



【0213】 [比較例2] 比較用ディスコティック液晶性化合物 (x) を用いる以外は、実施例2と同様にして光学補償シートを作製した。実施例2と同様の操作を行って、 Δn を求めたところ、 Δn は 0.075 であった。なお、比較用ディスコティック液晶性化合物 (x) を用いて、実施例2に記載のレターデーション (Δn_d) と同一の Δn_d 値を有する光学補償シートを作製を試みたが、その光学補償シートは、実施例2の光学補償シートに比べて厚くなり、比較用ディスコティック液晶性化合物 (x) は、モノドメイン配向していなかった。

【0214】 [実施例3] 実施例1で作製した光学補償シートを用いて、図3 (e) に示す構造のSTN型液晶表示装置を作製した。液晶セルと光学補償シートとが接する面で、液晶セルの棒状液晶性分子の配向方向と光学補償シートのディスコティック液晶性分子の配向方向とを一致させた。出射側偏光板の吸収軸と液晶セルの出射側の棒状液晶性分子の配向方向との角度は、45度に調節した。入射側偏光板の吸収軸と出射側偏光板の吸収軸とは直交するように配置した。得られたSTN型液晶表示装置に電圧を印加したところ、ノーマリープラックモードになった。視角特性を測定したところ、コントラスト比が5以上の角度範囲が左右で120度以上、上下で150度以上得られた。

【0215】 [実施例4] ポリビニルアルコール (PVA-203、クラレ(株)製) をメタノール/水の混合溶媒 (容積比=20/80) に溶解して、5重量%溶液を調製した。この溶液を、厚さ1.1mmのガラス板にバーコーターを用いて塗布した。塗布層を80℃の温風で10分間乾燥し、表面をラビング処理して配向膜を形成した。合成例1で得られた化合物(20) 9.0g、エチレングリコール変性トリメチロールプロパントリニア

(x) を用いて、実施例1に記載のレターデーション (Δn_d) と同一の Δn_d 値を有する光学補償シートの作製を試みたが、その光学補償シートは、実施例1の光学補償シートに比べて厚くなり、比較用ディスコティック液晶性化合物 (x) は、モノドメイン配向していなかった。

【0212】

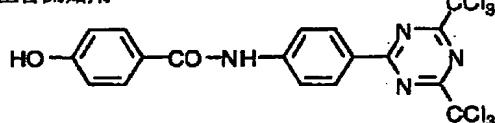
【化26】

$\text{O}=\text{C}(\text{CH}_2)_4\text{O}-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}_2$
クリレート (V#360、大阪有機化学工業(株)製)
1. 0g、下記の重合開始剤 0.3g および下記の含フッ素ポリマー 0.05g を、メチルエチルケトンに溶解して、固形分 25 重量% の光学的異方性層塗布液を調製した。

【0216】

【化27】

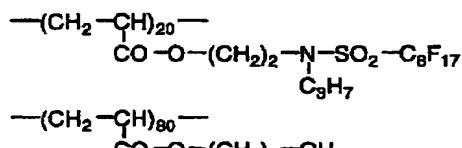
重合開始剤



【0217】

【化28】

含フッ素ポリマー



【0218】 前記の配向膜の上に、光学的異方性層塗布液をバーコーターを用いて塗布し、塗布層を形成した。透明支持体(ガラス板)を、表面温度 130℃ に加熱した金属ローラーに 1 分間接触させ、さらに、表面温度 30℃ の金属ローラーに 1 分間接触させた。次に、紫外線照射装置 (URUTORA-VIOLET PRODUCTS(株)製、UVL-58 (16W)) を使用し、10 秒間露光させ、光学補償シートを作製した。作製した光学補償シートについて、エリプソメトリー (M-150、日本分光(株)製) を用いて、レターデーション

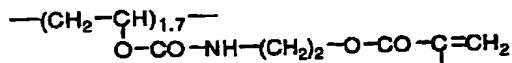
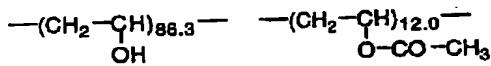
($\Delta n d$) と光軸傾斜角 (β) を求めた。なお、 $\Delta n d$ が極小点においても 0 にならない (光軸がない) ため、極小点の角度を見かけの傾斜角 (β) とした。測定したレターデーション ($\Delta n d$) と別途測定した膜厚 (d) とより Δn を求めた。測定の結果、 Δn は 0.075 であった。また、見かけの傾斜角 (β) は、38° であった。

【0219】 [実施例5] 下記の変性ポリビニルアルコールとグルタールアルデヒド (変性ポリビニルアルコールの5重量%) とを、メタノール/水の混合溶媒 (容積比 = 20/80) に溶解して、5重量%溶液を調製した。

【0220】

【化29】

変性ポリビニルアルコール



【0221】この溶液を、0.1 μm のゼラチン薄膜を設けた 100 μm のセルローストリアセテートフィルムにバーコーターを用いて塗布した。塗布層を 80°C の温風で 10 分間乾燥し、表面をラビング処理して配向膜を形成した。配向膜の上に、実施例4で用いた光学的異方性層塗布液をバーコーターを用いて塗布し、塗布層を形成した。透明支持体を、表面温度 130°C に加熱した金属ローラーに 1 分間接触させ、さらに、表面温度 30°C の金属ローラーに 1 分間接触させた。次に、紫外線照射装置 (URUTORA-VIOLET PRODUCTS (株) 製、UVL-58 (16W)) を使用し、10 秒間露光させ、光学補償シートを作製した。作製した光学補償シートについて、エリプソメトリー (M-150、日本分光 (株) 製) を用いて、レターデーション ($\Delta n d$) と光軸傾斜角 (β) を求めた。なお、 $\Delta n d$ が極小点においても 0 にならない (光軸がない) ため、極小点の角度を見かけの傾斜角 (β) とした。測定したレターデーション ($\Delta n d$) は 160 nm、見かけの傾斜角 (β) は、22° であった。また、測定したレターデーション ($\Delta n d$) と厚さ (d) から、 Δn を計算したところ 0.070 であった。

【0222】 [実施例6] シャープ (株) 製の TFT 型液晶カラーデレビ 6E-C3 の偏光板を剥がして、TN 型液晶セルを挟むように、実施例5で得られた光学補償シート 2 枚を装着した。その後、一番外側に全体を挟むようにして、偏光板 2 枚を偏光軸が互いに直交するように貼り付け、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置について、白表示および黒表示を行い、上下左右でのコントラスト比が 10:1 となる視野角を測定し

た。すなわち、得られた液晶表示装置に矩形波の電圧を印加し、正面方向並びに上下および左右方向に傾いた方向からのコントラストを分光計 (LCD-5000、大塚電子 (株) 製) を用いて測定し、コントラストが 1.0 となる上下および左右の視野角を求めた。その結果、上下の視野角は 123 度、左右の視野角は 115 度であった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 STN 型液晶表示装置の電圧無印加 (オフ) の画素部分における液晶セル内の棒状液晶性分子の配向状態と光学的異方性層内のディスコティック液晶性分子の配向状態とを模式的に示す断面図である。

【図2】 液晶セルの棒状液晶性分子と、それを光学補償する関係にある光学補償シートのディスコティック液晶性分子について、それぞれの屈折率椭円体を示す模式図である。

【図3】 STN 型液晶表示装置の層構成を示す模式図である。

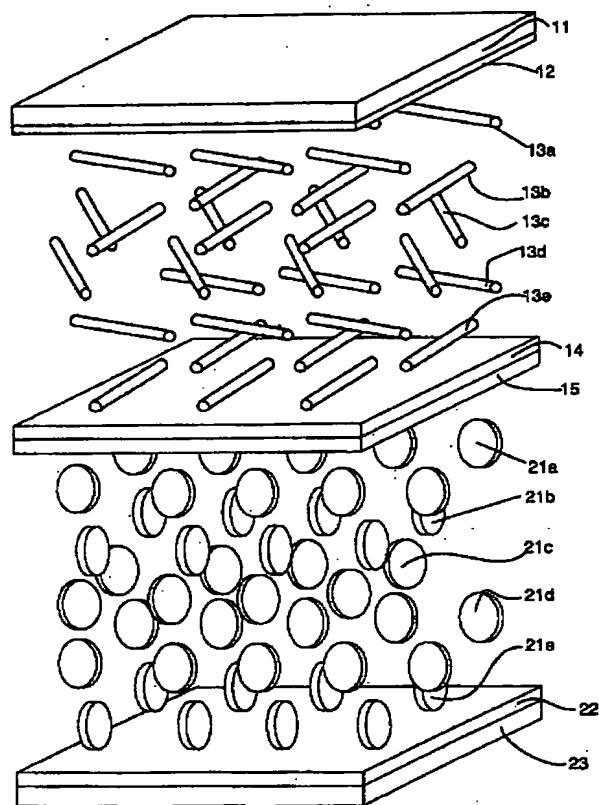
【図4】 STN 型液晶表示装置の各要素について、好みの光学的方向を示す平面図である。

【図5】 STN 型液晶表示装置の各要素について、別の好みの光学的方向を示す平面図である。

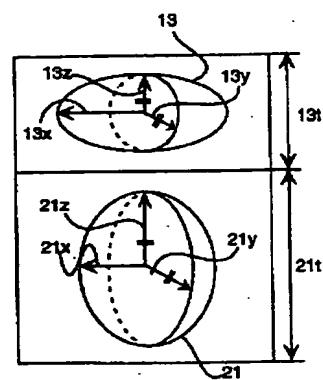
【符号の説明】

- 1 液晶セル
- 2、2a、2b 光学補償シート
- 3、3a、3b 偏光板
- 1 1 液晶セルの上基板
- 1 2、1 4 液晶セルの配向膜
- 1 3 棒状液晶性分子の屈折率椭円体
- 1 3a～1 3e 棒状液晶性分子
- 1 3t 棒状液晶性分子層の厚み
- 1 3x、1 3y 棒状液晶性分子の配向膜に平行な面内の屈折率
- 1 3z 棒状液晶性分子の厚み方向の屈折率
- 1 5 液晶セルの下基板
- 2 1 ディスコティック液晶性分子の屈折率椭円体
- 2 1a～2 1e ディスコティック液晶性分子
- 2 1t ディスコティック液晶性分子層の厚み
- 2 1x、2 1y ディスコティック液晶性分子の配向膜に平行な面内の屈折率
- 2 1z ディスコティック液晶性分子の厚み方向の屈折率
- 2 2 配向膜
- 2 3 透明支持体
- B L バックライト
- DDa、DDb、DDc、DDd ディスコティック液晶性分子の円盤面の法線方向
- RDa、RDb 液晶セルの配向膜のラビング方向
- TAa、TAB 偏光板の透過軸
- X 基準となる方向

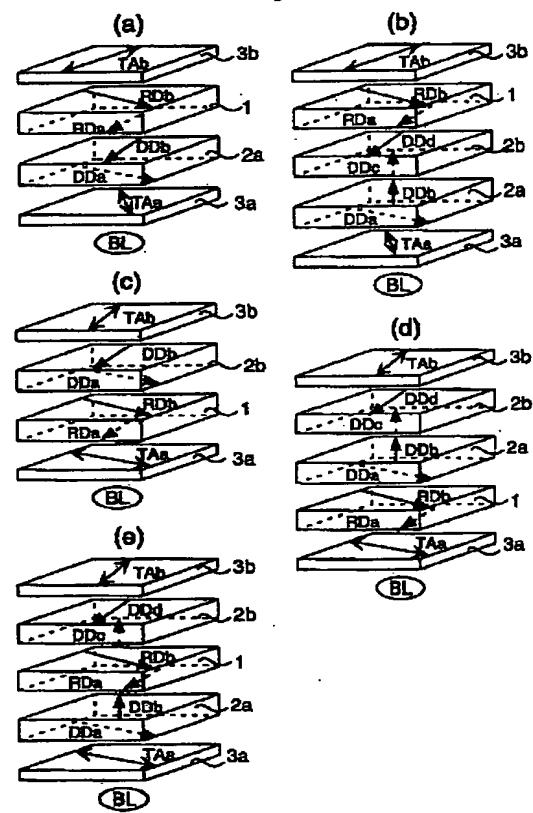
【図1】



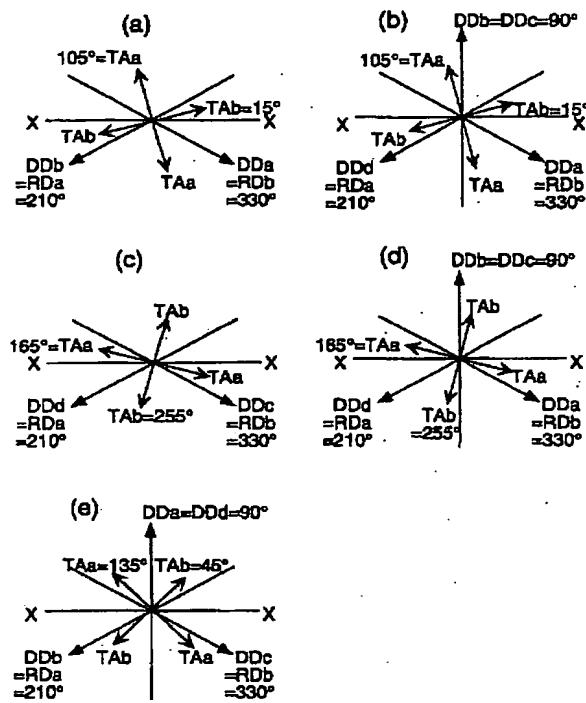
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

